Industry Canada
Research Publications Program

THE CANADA-U.S. PRODUCTIVITY GROWTH PARADOX

Working Paper Number 32
March 2000

Industry Canada Research Publications Program

The Industry Canada Research Publications Program provides a forum for the analysis of key micro-economic challenges in the Canadian economy and contributes to an informed public debate on these issues. Under the direction of the Micro-Economic Policy Analysis Branch, the Program's research paper series features peer-reviewed analytical working papers or policy-related discussion papers, written by specialists on micro-economic issues of broad importance.

The views expressed in these papers do not necessarily reflect the views of Industry Canada or of the federal government.

Industry Canada
Research Publications Program

THE CANADA-U.S. PRODUCTIVITY GROWTH PARADOX

By Serge Coulombe
University of Ottawa

Working Paper Number 32
March 2000

Aussi disponible en français

Canadian Cataloguing in Publication Data

Coulombe, Serge

The Canada-U.S. productivity growth paradox

(Working paper; 32)
Text in English and French on inverted pages.
Title on added t.p.: Le paradoxe canado-américain de la croissance de la productivité.
Includes bibliographical references.
ISBN 0-662-64789-0
Cat. no. C21-24/32-2000

1. Labor productivity – Canada – Statistical methods.
2. Labor productivity – United States – Statistical methods.
3. Industrial productivity – Canada – Statistical methods.
4. Industrial productivity – United States – Statistical methods.
5. Canada – Economic conditions – 1991.
I. Canada. Industry Canada.
II. Title.
III. Title: Le paradoxe canado-américain de la croissance de la productivité.
IV. Series: Working paper (Canada. Industry Canada).

HC79.L3C68 2000 338.'06'0971 C00-980119-7E

The list of titles available in the Research Publications Program and details on how to obtain copies can be found at the end of this document. Abstracts of research volumes and papers published in Industry Canada's various series, and the full text of our quarterly newsletter, *MICRO*, are available on *STRATEGIS*, the Department's online business information site, at http://strategis.ic.gc.ca.

Comments should be addressed to:

Someshwar Rao
Director
Strategic Investment Analysis
Micro-Economic Policy Analysis
Industry Canada
5th Floor, West Tower
235 Queen Street
Ottawa, Ontario
K1A 0H5

Tel.: (613) 941-8187
Fax: (613) 991-1261
E-mail: rao.someshwar@ic.gc.ca

101-00734/

ACKNOWLEDGEMENTS

Credits should be given to Jean-Pierre Maynard from the Micro-Economic Analysis Division, Statistics Canada, for his precious contribution in providing data banks on productivity (from both Statistics Canada and the Bureau of Labor Statistics) used in this paper. The author benefited from discussions with Pierre Duguay and Tom K. Rymes, and from comments provided by Jeffrey Bernstein, Erwin Diewert and Ronald Hirshhorn on an earlier version of the paper. However, the author is solely responsible for the views expressed in this paper and for any remaining errors and omissions.

TABLE OF CONTENTS

ABSTRACT i

I. INTRODUCTION 1

II. WHAT IS MULTIFACTOR PRODUCTIVITY? 3

III. ACCOUNTING FOR CHANGES IN LABOUR FORCE CHARACTERISTICS 5

IV. THE DEFINITION OF CAPITAL STOCK 9

V. THE ESTIMATION OF CAPITAL DEPRECIATION 11

VI. IMPACT OF DIFFERENT TREATMENTS OF CAPITAL ON MFP MEASUREMENT 15

VII. DOES CANADA HAVE A PRODUCTIVITY PROBLEM? 19

VIII. THE NEED FOR NEW ESTIMATES OF CANADA'S MFP GROWTH 21

NOTES 23

BIBLIOGRAPHY 25

INDUSTRY CANADA RESEARCH PUBLICATIONS 27

ABSTRACT

Productivity data on the business sector, which covers around 75 percent of the economy, provide important information on the evolution of living standards.

The data on multifactor productivity (MFP) growth and labour productivity growth produced by the official statistical agencies in Canada (Statistics Canada) and the United States (Bureau of Labor Statistics, or BLS) send mixed signals regarding the comparative evolution of living standards in the two countries. Since the early 1980s, Statistics Canada's MFP growth measures for the business sector indicate that the Canadian economy has outperformed the US economy while labour productivity data produce a reverse picture. This is the so-called Canada-US Productivity Paradox.

In this study, we investigate the productivity paradox with an analysis of Canadian and US business sector productivity data since 1961. The main finding of our analysis is that business sector MFP growth estimates provided by Statistics Canada in March 1999 are neither consistent over time nor comparable to U.S. estimates.

The analysis identifies three significant problems with the methodology used by Statistics Canada for estimating MFP growth. First, Statistics Canada's labour force index is biased. The agency appears to significantly overestimate the contribution of the changes in the labour force composition in the 1960s compared with those in the 1980s and the 1990s. MFP growth in the 1960s is therefore underestimated compared with the 1980s and the 1990s.

Second, the concept of capital used by Statistics Canada appears too narrow for MFP growth measurement. By excluding land and inventories, which seem to grow at a substantially slower pace than the other components of the capital stock, the Canadian statistical agency tends to overestimate the contribution of capital accumulation to output growth.

Third, Statistics Canada appears to systematically underestimate the transitory growth rate and the level of the capital stock in Canada. This underestimation of the capital stock stems from the methodology used by the Canadian statistical agency to account for depreciation. The bias engendered by the underestimation of the growth in the capital stock (third problem) more than offsets the bias generated by the narrow definition of the capital stock (second problem). As a result, Statistics Canada overestimates MFP growth by approximately a quarter of a percentage point annually.

Our conclusion is that Statistics Canada should thoroughly revise its methodology for estimating the capital stock and for measuring changes in labour force composition. The paper proposes methodological changes to address these problems.

I. INTRODUCTION

Labour productivity and multifactor productivity, two important and widely used indicators of the health of an economy, send very different messages about how well Canada has performed relative to the United States over the last few decades. Given the links between productivity growth and improvements in an economy's standard of living, this confusion also leads to uncertainty about the comparative evolution of living standards in the two countries.

The essence of the problem can be seen in Figures 1 and 2, which are based on the labour productivity and multifactor productivity (MFP) data for the business sector (Canada) and the private business sector (United States) produced by Statistics Canada and the U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS). Since our interest is in long-run trends, cyclical fluctuations in the published data have been removed using a popular smoothing procedure known as the Hodrick-Prescott (HP) filter. The resulting patterns of productivity growth in Canada and the United States are very different. According to the MFP growth estimates presented in Figure 1, Canada does not have a productivity problem vis-à-vis the United States. Even if the average productivity *level* is lower in Canada than in the United States, this can only be temporary. Canada's faster productivity growth will lead this country's multifactor productivity to converge towards the U.S. level. The labour productivity measure portrayed in Figure 2 suggests, on the contrary, that convergence was a phenomenon of the 1960s and 1970s. Since 1980, Canada's average productivity growth (1.05 percent) has been well below that of the United States (1.24 percent), and the gap in productivity levels between the two countries has widened.

Figure 1
Trend in Multifactor Productivity (MFP) Growth, Canada and the United States

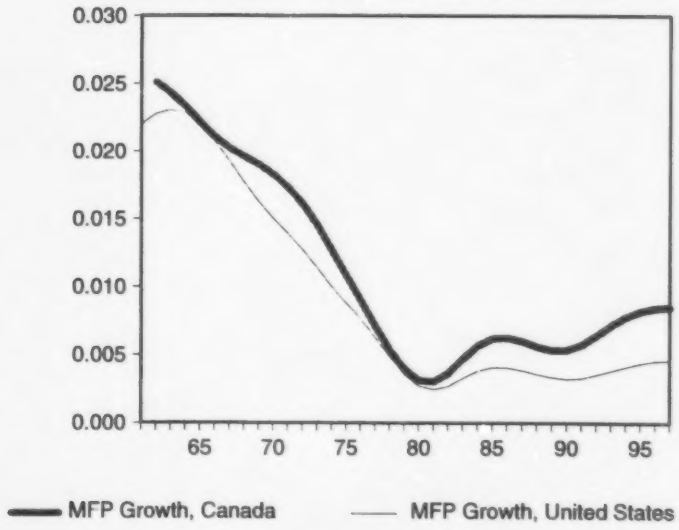
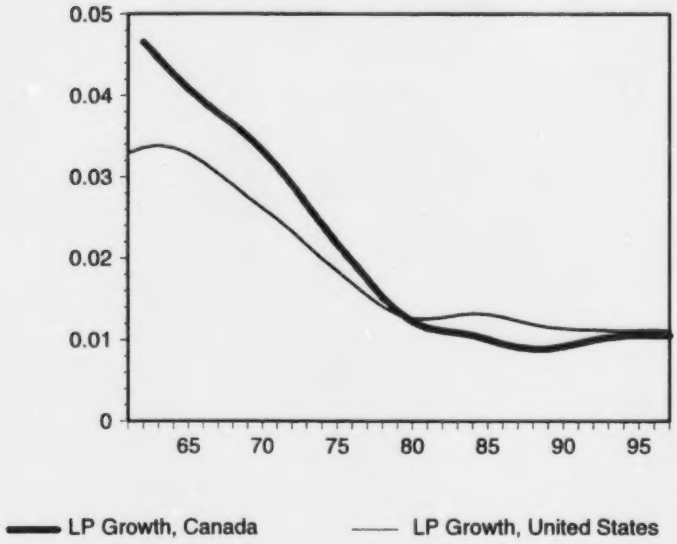


Figure 2
Trend in Labour Productivity (LP) Growth, Canada and the United States



Do these very different pictures of Canada's performance reflect the influence of some economic factor(s) that are more effectively captured by one than the other productivity measure, or are they simply an artifact of productivity measurement? We argue that what we have called the productivity paradox is, indeed, a statistical rather than an economic phenomenon. There are differences in the procedures employed by Statistics Canada and the Bureau of Labor Statistics to measure multifactor productivity[1] and, as a result, comparisons of published estimates of MFP growth provide very misleading results. In this paper, we identify three specific methodological differences and show that each has serious consequences for the measurement of MFP. It is proposed that Statistics Canada apply the procedures used by the Bureau of Labor Statistics for MFP measurement, partly because this would facilitate comparison with U.S. results, but also because the U.S. methodology has some desirable features that should be incorporated in the measurement of Canada's multifactor productivity growth.

II. WHAT IS MULTIFACTOR PRODUCTIVITY?

Multifactor productivity measures how much output an economy produces with the use of a given amount of capital and labour. Increases in MFP show to what extent we are succeeding in extracting greater value out of the economy's limited resources. MFP growth records improvements in the economy's productive potential resulting from increases in knowledge and the use of more efficient production processes.

In the neoclassical growth model, the factors underlying the growth of MFP went under the general title of technological progress. The role of technological progress can be seen in the standard neoclassical production function with constant returns to scale,

$$Y(t) = F\,[K(t),\ A(t)L(t)]$$

where output (Y) is a function (F) of the capital stock (K), labour (L), an efficiency parameter (A) and time (t). Here, technological progress is the growth rate, $g(t)$, of the efficiency parameter $A(t)$. In the basic model, where the labour force is assumed to be homogeneous, the increases in output per worker that are needed to raise living standards can only occur through growth in the capital/labour ratio or through technological progress. When the economy is in its long-term steady state, the required increases in output per worker must come from technological progress..[2]

Under standard accounting frameworks, MFP growth is measured residually by deducting the contribution made by capital and labour to output growth. To develop an appropriate measure, changes in capital and labour must be properly measured and these factors must be assigned weights that reasonably correspond to their importance within the economy. Such an accounting exercise is far from straightforward. Statistics Canada and the Bureau of Labor Statistics have pursued very different approaches to some of the main underlying measurement issues, notably: the treatment of changes in labour force characteristics; the definition of capital stock; and the estimation of capital depreciation. Below, we look at each of these issues and show that the divergences between Canadian and U.S. methodologies have very substantial measurement implications.

III. ACCOUNTING FOR CHANGES IN LABOUR FORCE CHARACTERISTICS

In calculating the contribution of labour to output growth, both Statistics Canada and the Bureau of Labor Statistics attempt to take account of changes in the characteristics of the labour force, but they go about this in different ways. Statistics Canada attempts to capture changes in the quality of the labour force through an index (Fisher Index) that weights workers by their industry wages. This is designed to take account of changes in the quality of the labour force from changes in labour composition across industries. The index used by the Bureau of Labor Statistics to adjust for changes in labour quality takes explicit account of changes in the male/female mix of workers along with increases in worker experience; it also attempts to incorporate the contribution of increased schooling to improving labour quality.[3]

In Figures 3a and 3b, we show the original data and the trend growth rate in labour force compositional indices that result from applying these different approaches.[4] The U.S. index is taken from the BLS data bank, while the Canadian index has been computed from published data. HP-adjusted trends are depicted in Figure 3a and the trend growth rates in Figure 3b. For the United States, data are available from 1949 and are portrayed in Figure 3b from that date to present a historical perspective.

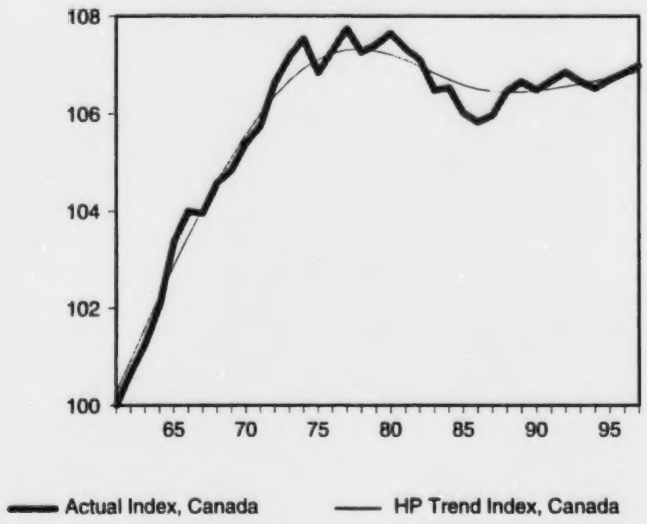
With the exception of the 1975–80 period, the U.S. index tends to grow over time which is consistent with a priori expectations that the quality of the U.S. labour force has been steadily increasing due to higher levels of educational attainment. The decline in the U.S. trend growth rate between 1965 and 1980 reflects the decline in average worker experience that occurred with the massive entry of members of the baby-boom cohort in the labour market. Similarly, the subsequent rise in the trend growth rate is largely attributable to the gradual ageing of baby-boom workers and the consequent increase in the average experience level of the U.S. labour force.

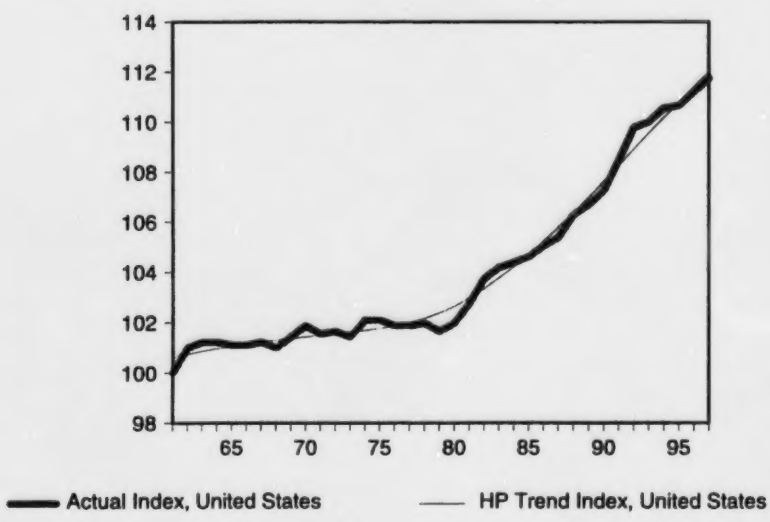
The pattern of the Canadian index is more difficult to understand. The negative growth rates between the mid-1970s and the early 1990s point to a decline in the productive quality of the Canadian labour force. This is puzzling since, over this period, Canadian workers, like their U.S. counterparts were, on average, becoming better educated and more experienced. It is also not clear why the Canadian compositional index was growing so much faster than the U.S. index during the 1960s. Figures 3a and 3b suggest that, over the 1960s, the positive impact of shifts in industrial activity on labour quality were much greater in Canada than in the United States. It further suggests that the net labour quality gains to Canadian workers from this source significantly exceeded the qualitative gains from the educational improvements that U.S. workers experienced and that are explicitly incorporated in the U.S. index. There is clearly something wrong in the story that unfolds from a comparison of the Statistics Canada and BLS labour force compositional indices. The application of different methodologies has resulted in labour force adjustments to Canada and U.S. data that are inconsistent with each other.

The statistical agencies' different approaches to adjusting for labour quality have important implications for MFP growth calculations. If our suspicion is correct — that improvements in the quality of the Canadian labour force have been overestimated for the 1960s, as compared to the last 20 years — then MFP growth in Canada has been underestimated in the 1960s relative to growth over recent decades. To provide a sense of the possible bias from inappropriate adjustments, we have calculated MFP growth measures for Canada and the United States excluding labour force compositional changes. The results, smoothed to capture trend growth rates, are shown in Figure 4. The adjusted trends are very different from those of Figure 1. Most significantly, with this illustrative adjustment we have eliminated the

productivity paradox. MFP growth is higher in Canada than in the United States only in the first part of the period covered in Figure 4. From the end of the 1970s to the early 1990s, the United States' performance is superior, which is consistent with what is indicated by labour productivity data (Figure 2).

Figure 3a
Actual and Adjusted* Trend Composition of the Labour Force Index, Canada and the United States





* Adjusted with a smoothing procedure known as the Hodrick-Prescott (HP) filter.

Figure 3b
Trend Growth Rate in the Composition of the Labour Force Index, Canada and the United States

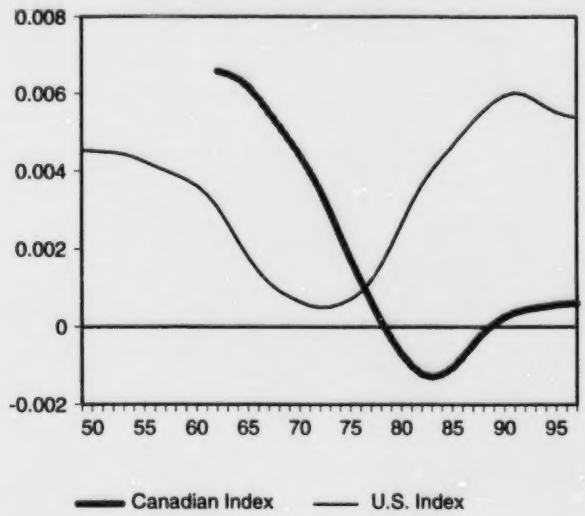
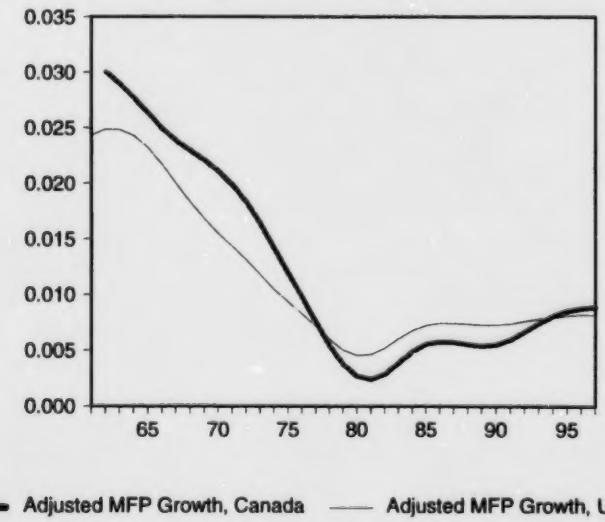


Figure 4
Adjusted Trend MFP Growth Estimates, Canada and the United States (excluding changes in labour force composition)



IV. THE DEFINITION OF CAPITAL STOCK

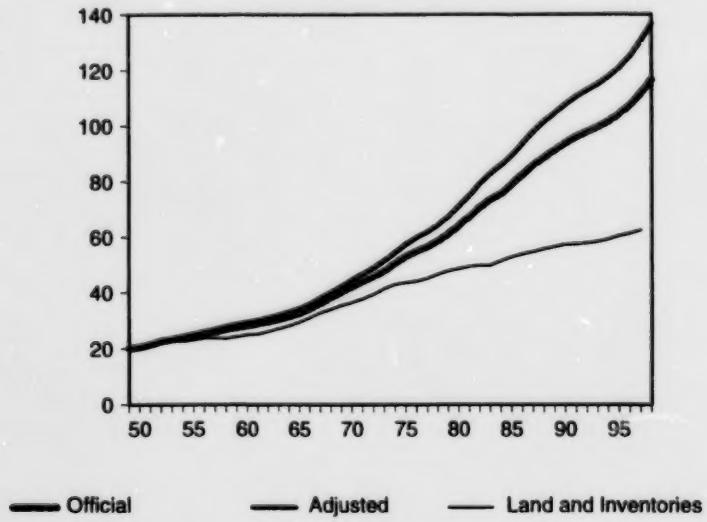
The economy's capital stock poses some of the most complex conceptual and measurement issues. Statistics Canada and the Bureau of Labor Statistics have adopted different approaches to a number of central aspects, including the basic question of how to define the capital stock. The Bureau of Labor Statistics applies a broad definition, in which the capital stock includes five components: equipment, structures, rental residential capital, inventories, and land. Statistics Canada uses a narrower definition which includes only three components: equipment, structures, and rental residential capital.

The significance of these differences in approach are revealed by adjusting U.S. capital stock data to the narrower Statistics Canada definition. From Figure 5, it can be seen that the adjusted measure of U.S. capital stock excluding land and inventories tends to grow at a faster rate than the official BLS measure.[5] This result is not surprising since, by excluding land and inventories, we are removing the slowest growing components of the U.S. capital stock. Published U.S. statistics show that the share of equipment in the total capital stock has risen continuously since 1948, the first year for which data are available.

The difference between the official BLS measure and the adjusted measure corresponding to Statistics Canada's capital stock definition is substantial. Over the 1961–97 period, the adjusted measure grew at an average annual rate of 4.1 percent, while the official U.S. measure including land and inventories increased at a rate of 3.8 percent. The cumulative growth rate differential over the entire period is 15.3 percent.

By comparison to the U.S. approach, Statistics Canada's methodology imparts an upward bias to the measurement of capital stock growth and a downward bias to the calculation of MFP growth. We estimate that the effect of using a narrower rather than a broader concept of capital stock is to reduce the

Figure 5
Official and Adjusted Measures of the Capital Stock in the United States



MFP growth rate by one-tenth of 1 percentage point per year over the 1961–97 period. While this is a small number, MFP annual growth rates are also modest, typically around 1 percent.[6] Consequently, the underestimation amounts to approximately 10 percent of total annual MFP growth.

V. THE ESTIMATION OF CAPITAL DEPRECIATION

Another important difference between the Canadian and U.S. methodologies for measuring MFP lies in their treatment of capital depreciation. It is necessary to take account of the deterioration of capital and the fact that, for example, a piece of machinery does not have the same productive capacity today as when it was purchased twenty years ago, but it is very difficult to estimate the rate at which capital is deteriorating. Experts might reasonably adopt different approaches to this problem.

In measuring the growth of capital stock for MFP measurement in the U.S. business sector, the Bureau of Labor Statistics follows closely a methodology developed by the Bureau of Economic Analysis (BEA) of the U.S. Department of Commerce.[7] The Bureau of Labor Statistics and Statistics Canada model depreciation in different ways. While Statistics Canada uses a "geometric truncated" model for measuring capital inputs in MFP accounting, the BLS applies a hyperbolic function which is very close to the "geometric infinite" function adopted by the BEA. The key difference between these two modelling (BLS-BEA versus Statistics Canada) approaches is in their treatment of asset retirement. In Statistics Canada's methodology, a retirement pattern (the truncation), independent of the depreciation rate, specifies the age at which an asset is discarded or retired. In the BLS-BEA methodology, the pattern of asset retirement is determined by the infinite (geometric or hyperbolic) depreciation model. The geometric truncated model used by Statistics Canada tends to generate a much higher aggregate depreciation rate than the geometric infinite model applied by the BLS.

In a recent Statistics Canada working paper (Koumanakos et al. 1999), it is shown that, if the agency were to switch to the BEA methodology for geometric depreciation, this would have dramatic consequences on the measurement of Canada's capital stock. Using the BEA methodology for depreciation, Canada's capital stock would be two and one-half times larger for 1998 than with current Statistics Canada methodology. Furthermore, the growth rate of the capital stock would be much higher; by applying BEA depreciation procedures, the growth of Canada's capital stock since 1980 increases by about 1 percent per year.

In the United States, the BLS publishes implicit aggregate depreciation rates for the business sector. We have computed the implicit aggregate depreciation rate for a capital concept corresponding to that used in Canada by excluding land and inventories. Time series for both the official measure and our adjusted measure of the U.S. capital stock are shown in Figure 6. Both depreciation rates increased over 1961 to 1997, primarily because equipment, the class of capital goods with the highest depreciation rate, became a steadily increasing important component of the aggregate capital stock.

For the capital concept that excludes land and inventories, the aggregate implicit depreciation rate in the United States averages 4.4 percent between 1961 and 1997. This compares with the depreciation rate of 10 percent used to estimate the growth of Canada's business sector capital stock for MFP measurements. This is a big difference, to say the least. Such a difference in aggregate depreciation rates might be expected to have a large impact on the growth of capital stock and important implications for the measurement of MFP growth.

The consequences of Canada's use of a higher depreciation rate can be partly seen in how this approach affects the capital/labour ratio. In Figure 7, we have plotted the capital/labour series used by Statistics Canada for MFP calculations against the capital/labour ratio for the adjusted U.S. capital stock based on Statistics Canada's definition (i.e. excluding land and inventories). Labour is measured in hours and both series have been scaled at 100 in 1961. Figure 7 depicts the much weaker growth of

Canada's capital/labour ratio. Between 1961 and 1997, the Canadian index increased only by 92.8 percentage points, well below the 152.8 percent increase of the U.S. index.

Figure 6
Aggregate Effective Depreciation Rate, U.S. Business Sector

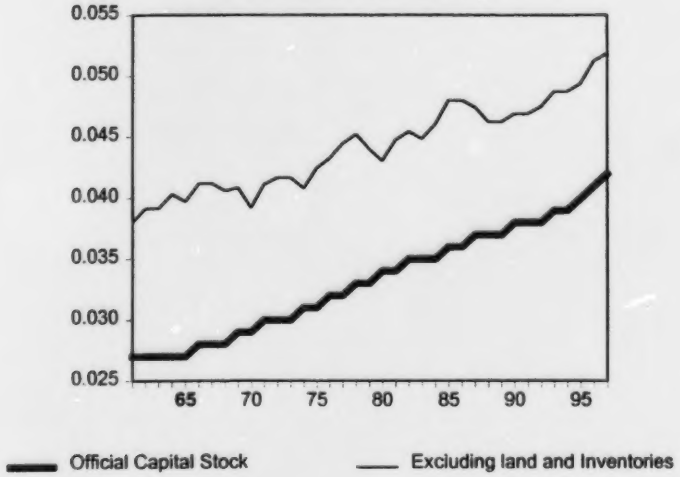
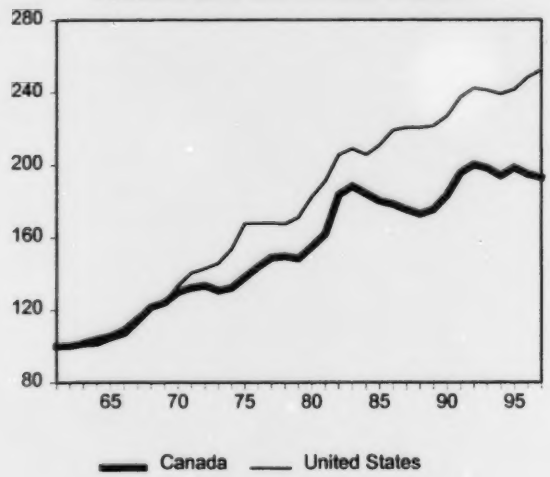


Figure 7
Evolution of the Capital / Labour Ratio, Canada and the United States



Note: 1981 was arbitrarily set at 100 for both countries; excluding land and inventories from private business sector capital stock data in the United States.

Aside from the disparity in the capital/labour ratio growth, Figure 7 highlights another interesting result of the comparatively high depreciation rates used by Statistics Canada: between 1984 and 1997, the growth of the capital/labour ratio in Canada virtually came to a halt. This is curious. It cannot be reconciled with the picture of Canada's performance portrayed by broad economic indicators. Moreover, it appears inconsistent with the 1.1 percent average annual labour productivity growth Canada has experienced between 1984 and 1997. It is difficult to find a model that will accommodate a stable capital/labour ratio with 14 years of steadily increasing labour productivity.

VI. IMPACT OF DIFFERENT TREATMENTS OF CAPITAL ON MFP MEASUREMENT

The two differences we have identified in the Canadian and U.S. agencies' treatment of capital have opposite effects on the measurement of MFP growth. While Statistics Canada's higher depreciation rate and its resulting estimates of relatively slow growth in the capital/labour ratio contributes to higher estimates of MFP growth, its use of a relatively narrow definition of capital stock creates an upward bias in its measurement of capital stock growth and a downward bias in its calculation of MFP growth. What is the net effect of these two statistical discrepancies on the measurement of MFP growth in Canada vis-à-vis the United States?

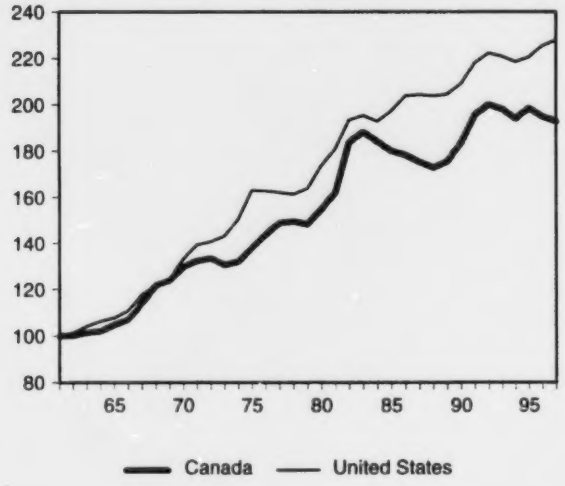
Figure 8 makes a start at addressing this question. Here we have plotted the evolution of the capital/labour ratio in the two countries, using the narrow definition of capital for Canada and the broad definition, which includes land and inventories, for the United States. Although the slower growing components of capital (land and inventories) have been excluded in the Canadian approach, the capital/labour ratio in Canada is growing at a much slower pace than in the United States. The downward bias in Statistics Canada's estimation of capital stock growth arising from the application of a comparatively high depreciation rate appears to more than offset the upward bias from its use of a relatively narrow concept of capital. Between 1961 and 1997, the cumulative growth rate of the U.S. capital/labour ratio exceeded the growth rate of Canada's capital labour ratio by 32.2 percent.

Since, on balance, the contribution of capital to economic growth is being underestimated in Canada by comparison to the United States, the growth of Canada's multifactor productivity is being overestimated relative to the United States. We can roughly estimate the magnitude of this bias. For the 1961–97 period, the cumulative increase in Canada's narrow capital stock was 30 percent smaller than the increase in the U.S. broad capital stock — our estimate here is consistent with that of Koumanakos et al. (1999). With the returns to business capital representing approximately one-third of national income, the cumulative overestimation of Canada's MFP growth between 1961 and 1997 works out to about 10 percentage points. This suggests that MFP growth has been overestimated, relative to the United States, by a little more than 0.25 percentage point per year. Since MFP growth has been in the range of 0.5 to 1 percentage point in recent years, what we have here is a very large measurement bias.

Another consequence of using an excessive depreciation rate is that the *level* of the capital stock is underestimated. Doubling the depreciation rate, for example, will lead, over the long-run, to a capital stock that is roughly twice smaller. If Canada's capital stock is underestimated, the growth rate of the capital stock is likely more variable. This, in turn, should translate into an increased variability in MFP growth. Indeed, we have found that, over the 1961–97 period, the standard deviation for the growth rate of the Canadian capital stock is 1.89 percent, well above the 1.10 percent we calculated for the adjusted U.S. capital stock excluding land and inventories. The Canadian series is 54 percent (logarithmic percentage) more variable than the U.S. series due primarily to differences in statistical procedures.

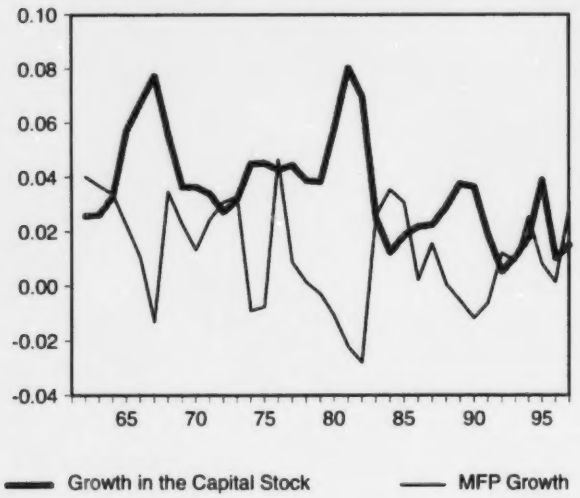
Finally, and as way of highlighting our concerns about the Canadian capital stock data, it is useful to look at what happens when we apply an interesting test of proper capital stock measurement.[8] On theoretical grounds (based on both neo-classical and endogenous growth models), there should be a positive correlation between MFP growth and the growth of the capital stock. The positive relationship between changes in technological progress and the growth in the capital stock is likely to follow a dynamic pattern with lags. So, *a priori*, one should observe a positive or a null contemporaneous correlation

Figure 8
Evolution of the Capital / Labour Ratio, Canada and the United States



Note: 1961 was arbitrarily set at 100 for both countries; including land and inventories for the United States, excluding land and inventories for Canada.

Figure 9
Negative Correlation Between MFP Growth and the Growth of the Capital Stock in Canada



between MFP growth and the growth of the capital stock. For the United States, the contemporaneous correlation between MFP growth and the growth in the capital stock is –0.017 for the 1948–97 period and –0.059 for the 1961–97 period. These coefficients are so small that they cannot be interpreted as indications of mismeasurement. In Canada, however, the correlation between MFP growth and the growth of the capital stock is –0.450 for the 1961–97 period and a striking –0.7444 for the 1980–97 period. These significant negative correlations, which are illustrated in Figure 9, raise serious questions about the capital stock data used for MFP measurement in Canada.

VII. DOES CANADA HAVE A PRODUCTIVITY PROBLEM?

Since serious methodological differences make it inappropriate to compare the MFP growth calculations of Statistics Canada and the Bureau of Labor Statistics, what can we say about Canada's productivity performance? Does Canada indeed have a productivity problem in relation to the United States?

To shed light on this issue, Figure 10 examines labour productivity growth in the Canadian and U.S. business sectors. The U.S. business sector is more comparable to its Canadian counterpart than is the U.S. private business sector, for which the Bureau of Labor Statistics produces MFP estimates. Again, the actual productivity data were smoothed using the HP filter, and logarithmic changes were computed to establish trend growth rates. The results are similar to those presented in Figure 2, which depicts labour productivity growth for the business sector in Canada and the private business sector in the United States. Both charts show Canada performed comparatively well up to 1980, after which Canada's productivity growth began to trail behind that of the United States. Figure 10, however, reveals two additional points. First, it shows that the trend labour productivity growth in the U.S. business sector parallelled that of its Canadian counterpart in the early 1960s, contrary to what is depicted in Figure 2. Second, Figure 10 indicates that the gap, between the trend growth rates of the two countries since 1993 is somewhat larger than previously described. Over the 1980–98 period, the relationship between the two countries was relatively stable, with labour productivity growth in the United States averaging 1.28 percent per year compared to 1.03 percent for Canada. Thus, over the past 18 years, private sector labour productivity growth in the United States has exceeded that of Canada, on average, by 0.25 percentage point per year.

To get a complete picture of Canada's performance, the analysis of labour *productivity growth rates* needs to be supplemented by an examination of relative *productivity levels* in Canada and the United States. In the absence of official measures of labour productivity levels, we have developed rough estimates using 1961 calculations of GDP per capita in Canada and the United States, adjusted to take account of differences in purchasing power. These 1961 purchasing power parity (PPP) estimates of GDP per capita are taken from the Summers-Heston database, a source which is widely used in empirical studies of growth across countries. We assume that the Canada/U.S. ratio we have derived from this database (0.7104) provides a reasonable estimate of the relationship that existed between Canadian and U.S. labour productivity in 1961. Thereafter, we calculate the change in relative productivity levels using the trend growth rates in Canadian and U.S. labour productivity depicted in Figure 10. The result, which is illustrated in Figure 11, is a rough estimate of productivity levels based on trend labour productivity growth rates, with an initial value that is anchored to the Summers-Heston estimates of PPP-adjusted GDP per capita in Canada and the United States.

Although Canadian labour productivity was converging towards the U.S. level in the early part of the period examined, by 1980 — after 19 years of convergence — less than a quarter of the gap had been closed. Moreover, convergence came to a halt in 1980 and, since then, the gap between Canadian and U.S. productivity levels has gradually widened. This analysis suggests that, based on its performance in relation to its major foreign competitor, Canada does have a productivity problem. There is room for debate about the statistical significance of the mean difference in growth rates after 1980, since even the measurement of labour productivity is subject to some degree of uncertainty. For example, Gordon (1999) argues that recent improvements in U.S. labour productivity growth are largely attributable to a change in the methodology used for incorporating the effects of declining computer hardware prices. Allowing for a margin of statistical error then, at best, as Fortin (1999) points out, Canada appears to have a "level problem", since Canadian productivity levels are below those of the United States and the gap is not closing. At worst, the productivity level in the Canadian business sector is lower than in the United States and the gap is increasing.

Figure 10
Trend in Labour Productivity (LP) Growth in the Business Sector, Canada and the United States

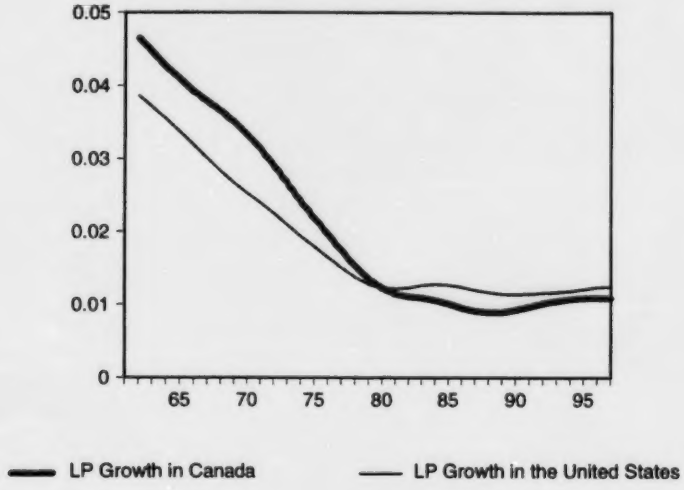
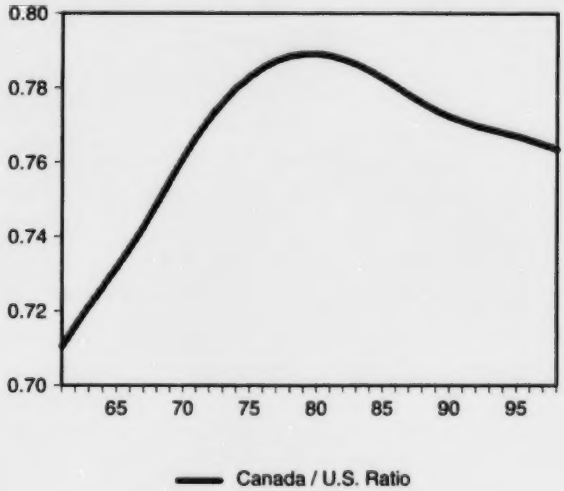


Figure 11
Estimated Trend in Labour Productivity Levels



VIII. THE NEED FOR NEW ESTIMATES OF CANADA'S MFP GROWTH

While there is scope for discussion and debate about the finer statistical points of MFP estimation, we can see considerable value in drawing upon U.S. methodology to construct a revised set of MFP growth estimates for Canada. MFP growth statistics that can be compared with estimates for the United States could provide us with additional insights into Canada's economic performance. Moreover, by introducing a revised methodology based on the current U.S. approach to MFP estimation, Statistics Canada would address a number of major questions raised by its procedures.

A new approach modelled on U.S. methodology could serve a number of purposes. First, it should eliminate the anomalies in the statistical portrait of how Canada's labour force has evolved over time. As we noted, there is something troubling in the current statistical picture which indicates that the productive capacity of Canada's labour force improved rapidly over the 1960s but declined through the 1980s. Further questions are raised when the pattern of labour force evolution in Canada is compared with that of the United States based on the data published by the Bureau of Labor Statistics.

Second, it would result in the adoption of a broader definition of the capital stock — one which is theoretically more appropriate given the procedure Statistics Canada is using to estimate the contribution of capital changes to MFP growth. Since the contribution of capital calculated by subtracting labour income from national income includes the contribution of land and inventories, these latter components should also be included in the measurement of the capital stock. The alternative would be to continue to exclude land and inventories, but to develop an alternative weighting system corresponding to the share of this narrower concept of capital in national income.

Third, it would address concerns relating to Statistics Canada's use of the geometric truncated model for capital depreciation. This approach results in an excessively high depreciation rate, which leads to an underestimation of the level of the capital stock. The Canadian capital stock is also highly variable. Most year-to-year movements in MFP may, indeed, mainly reflect problems in measuring Canada's capital stock.

Labour productivity data for the business sector indicate that Canada's performance has lagged behind that of the United States since the 1980s. The substantial gap in labour productivity levels that appears to have long been a feature of Canada's economic relationship with the United States, was only very partially closed as a result of Canada's relative strong performance over the 1961–80 period. Since 1980, no further progress has been made; if anything, the gap has widened somewhat. However, part of the story is missing. It would be extremely useful to have the additional perspective on Canada's performance made possible by statistically compatible Canadian and U.S. estimates of MFP growth. Statistics Canada would render an important service by making the needed changes to its methodology for estimating MFP growth.

NOTES

1 This point was already acknowledged in a September 1999 article published by Statistics Canada (Wells et al. 1999).

2 Rymes (1971) has emphasized the need to correct the estimation of MFP growth to account for the effect of technological progress on the growth in the capital/labour ratio. He has advocated the use of an adjusted MFP growth concept called "Harrod-neutral multifactor productivity growth".

3 For methodological details on the BLS measure of labour force composition changes, refer to Bureau of Labor Statistics (1999a).

4 The labour force compositional index (C) is calculated by dividing the Fisher labour quality adjustment index (F) by a Laspeyres index (L) which measures changes over time in total hours worked.

5 The adjusted measure was computed by the author.

6 Diewert and Lawrence (1999), from a completely different methodology and using Canadian data only, arrive at exactly the same number. They estimate that the exclusion of land and inventories as input decreases multifactor productivity growth in Canada by 0.1 percent per year.

7 For a detailed description of the BLS methodology for measuring capital input for MFP growth, refer to BLS (1999b).

8 Credits for the following argument should be given to Pierre Duguay.

BIBLIOGRAPHY

Bureau of Labor Statistics. "Changes in the Composition of Labor for the BLS Multifactor Productivity Measures, 1999." U.S. Bureau of Labor Statistics, 1999a. Available to download at http://stats.bls.gov/mprlabor.htm.

_____. "Revisions to Capital Inputs for the BLS Multifactor Productivity Measures." U.S. Bureau of Labor Statistics, 1999b. Available to download at http://stats.bls.gov/mprcaptl.htm.

Diewert, W.E. and D.A. Lawrence. *Progress in Measuring the Price and Quantity of Capital*. Discussion Paper 99–17. Department of Economics, University of British Columbia, 1999.

Fortin, P. *The Canadian Standard of Living: Is There a Way Up?* Toronto: C.D. Howe Institute, October 1999. Available to download at www.cdhowe.org.

Gordon, R.J. *Has the "New Economy" Rendered the Productivity Slowdown Obsolete?* Working Paper. Department of Economics, Northwestern University, Evanston, Ill., 1999.

Koumanakos, P., R. Landry, K. Huang, and S. Wood. *Canadian Net Capital Stock Estimates and Depreciation Profiles: A Comparison Between the Existing Series and a Test Series Using the US (BEA) Methodology*. Working Paper. Investment and Capital Stock Division, Statistics Canada, September 30, 1999.

Rymes, T.K. *On Concepts of Capital and Technological Change*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1971.

Wells, J.S., J. Baldwin, and J.-P. Maynard. "Productivity Growth in Canada and the Unites States." *Canadian Economic Observer*, Statistics Canada, September 1999.

INDUSTRY CANADA RESEARCH PUBLICATIONS

INDUSTRY CANADA WORKING PAPER SERIES

No. 1 **Economic Integration in North America: Trends in Foreign Direct Investment and the Top 1,000 Firms**, Micro-Economic Policy Analysis staff including John Knubley, Marc Legault, and P. Someshwar Rao, Industry Canada, 1994.

No. 2 **Canadian-Based Multinationals: An Analysis of Activities and Performance**, Micro-Economic Policy Analysis staff including P. Someshwar Rao, Marc Legault, and Ashfaq Ahmad, Industry Canada, 1994.

No. 3 **International R&D Spillovers Between Industries in Canada and the United States**, Jeffrey I. Bernstein, Carleton University and National Bureau of Economic Research, under contract with Industry Canada, 1994.

No. 4 **The Economic Impact of Mergers and Acquisitions on Corporations**, Gilles Mcdougall, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1995.

No. 5 **Steppin' Out: An Analysis of Recent Graduates Into the Labour Market**, Ross Finnie, School of Public Administration, Carleton University, and Statistics Canada, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 6 **Measuring the Compliance Cost of Tax Expenditures: The Case of Research and Development Incentives**, Sally Gunz and Alan Macnaughton, University of Waterloo, and Karen Wensley, Ernst & Young, Toronto, under contract with Industry Canada, 1996.

No. 7 **Governance Structure, Corporate Decision-Making and Firm Performance in North America**, P. Someshwar Rao and Clifton R. Lee-Sing, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1996.

No. 8 **Foreign Direct Investment and APEC Economic Integration**, Ashfaq Ahmad, P. Someshwar Rao, and Colleen Barnes, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1996.

No. 9 **World Mandate Strategies for Canadian Subsidiaries**, Julian Birkinshaw, Institute of International Business, Stockholm School of Economics, under contract with Industry Canada, 1996.

No. 10 **R&D Productivity Growth in Canadian Communications Equipment and Manufacturing**, Jeffrey I. Bernstein, Carleton University and National Bureau of Economic Research, under contract with Industry Canada, 1996.

No. 11 **Long-Run Perspective on Canadian Regional Convergence**, Serge Coulombe, Department of Economics, University of Ottawa, and Frank C. Lee, Industry Canada, 1996.

No. 12 **Implications of Technology and Imports on Employment and Wages in Canada**, Frank C. Lee, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1996.

No. 13 **The Development of Strategic Alliances in Canadian Industries: A Micro Analysis**, Sunder Magun, Applied International Economics, under contract with Industry Canada, 1996.

No. 14 **Employment Performance in the Knowledge-Based Economy**, Surendra Gera, Industry Canada, and Philippe Massé, Human Resources Development Canada, 1996.

No. 15 **The Knowledge-Based Economy: Shifts in Industrial Output**, Surendra Gera, Industry Canada, and Kurt Mang, Department of Finance, 1997.

No. 16 **Business Strategies of SMEs and Large Firms in Canada**, Gilles Mcdougall and David Swimmer, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1997.

No. 17 **Impact of China's Trade and Foreign Investment Reforms on the World Economy**, Winnie Lam, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1997.

No. 18 **Regional Disparities in Canada: Characterization, Trends and Lessons for Economic Policy**, Serge Coulombe, Department of Economics, University of Ottawa, under contract with Industry Canada, 1997.

No. 19 **Inter-Industry and U.S. R&D Spillovers, Canadian Industrial Production and Productivity Growth**, Jeffrey I. Bernstein, Carleton University and National Bureau of Economic Research, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 20 **Information Technology and Labour Productivity Growth: An Empirical Analysis for Canada and the United States**, Surendra Gera, Wulong Gu, and Frank C. Lee, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1998.

No. 21 **Capital-Embodied Technical Change and the Productivity Growth Slowdown in Canada**, Surendra Gera, Wulong Gu, and Frank C. Lee, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1998.

No. 23 **Restructuring in Canadian Industries: A Micro Analysis**, Sunder Magun, Applied International Economics, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 24 **Canadian Government Policies Toward Inward Foreign Direct Investment**, Steven Globerman, Simon Fraser University and Western Washington University, and Daniel Shapiro, Simon Fraser University, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 25 **A Structuralist Assessment of Technology Policies – Taking Schumpeter Seriously on Policy**, Richard G. Lipsey and Kenneth Carlaw, Simon Fraser University, with a contribution by Davit D. Akman, research associate, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 26 **Intrafirm Trade of Canadian-Based Foreign Transnational Companies**, Richard A. Cameron, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1998.

No. 27 **Recent Jumps in Patenting Activities: Comparative Innovative Performance of Major Industrial Countries, Patterns and Explanations**, Mohammed Rafiquzzaman and Lori Whewell, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1998.

No. 28 **Technology and the Demand for Skills: An Industry-Level Analysis**, Surendra Gera and Wulong Gu, Industry Canada, and Zhengxi Lin, Statistics Canada, 1999.

No. 29 **The Productivity Gap Between Canadian and U.S. Firms**, Frank C. Lee and Jianmin Tang, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1999.

No. 30 **Foreign Direct Investment and Productivity Growth: The Canadian Host-Country Experience**, Surendra Gera, Wulong Gu, and Frank C. Lee, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1999.

No. 31 **Are Canadian-Controlled Manufacturing Firms Less Productive than their Foreign-Controlled Counterparts?** Someshwar Rao and Jianmin Tang, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 2000.

No. 32 **The Canada-U.S. Productivity Growth Paradox**, Serge Coulombe, University of Ottawa, under contract with Industry Canada, 2000.

INDUSTRY CANADA DISCUSSION PAPER SERIES

No. 1 **Multinationals as Agents of Change: Setting a New Canadian Policy on Foreign Direct Investment**, Lorraine Eden, Carleton University, under contract with Industry Canada, 1994.

No. 2 **Technological Change and International Economic Institutions**, Sylvia Ostry, Centre for International Studies, University of Toronto, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 3 **Canadian Corporate Governance: Policy Options**, Ronald J. Daniels, Faculty of Law, University of Toronto, and Randall Morck, Faculty of Business, University of Alberta, under contract with Industry Canada, 1996.

No. 4 **Foreign Direct Investment and Market Framework Policies: Reducing Frictions in APEC Policies on Competition and Intellectual Property**, Ronald Hirshhorn, under contract with Industry Canada, 1996.

No. 5 **Industry Canada's Foreign Investment Research: Messages and Policy Implications**, Ronald Hirshhorn, under contract with Industry Canada, 1997.

No. 6 **International Market Contestability and the New Issues at the World Trade Organization**, Edward M. Graham, Institute for International Economics, Washington (D.C.), under contract with Industry Canada, 1998.

No. 7 **Implications of Foreign Ownership Restrictions for the Canadian Economy – A Sectoral Analysis**, Steven Globerman, Western Washington University, under contract with Industry Canada, 1999.

No. 8 **Determinants of Canadian Productivity Growth: Issues and Prospects**, Richard G. Harris, Simon Fraser University and Canadian Institute for Advanced Research, under contract with Industry Canada, 1999.

No. 9 **Is Canada Missing the "Technology Boat"? Evidence from Patent Data**, Manuel Trajtenberg, Tel-Aviv University, National Bureau of Economic Research and Canadian Institute for Advanced Research, under contract with Industry Canada, 2000.

INDUSTRY CANADA OCCASIONAL PAPER SERIES

No. 1 **Formal and Informal Investment Barriers in the G-7 Countries: The Country Chapters**, Micro-Economic Policy Analysis staff including Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes, John Knubley, Rosemary D. MacDonald, and Christopher Wilkie, Industry Canada, 1994.

Formal and Informal Investment Barriers in the G-7 Countries: Summary and Conclusions, Micro-Economic Policy Analysis staff including Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes, and John Knubley, Industry Canada, 1994.

No. 2 **Business Development Initiatives of Multinational Subsidiaries in Canada**, Julian Birkinshaw, University of Western Ontario, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 3 **The Role of R&D Consortia in Technology Development**, Vinod Kumar, Research Centre for Technology Management, Carleton University, and Sunder Magun, Centre for Trade Policy and Law, University of Ottawa and Carleton University, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 4 **Gender Tracking in University Programs**, Sid Gilbert, University of Guelph, and Alan Pomfret, King's College, University of Western Ontario, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 5 **Competitiveness: Concepts and Measures**, Donald G. McFetridge, Department of Economics, Carleton University, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 6 **Institutional Aspects of R&D Tax Incentives: The SR&ED Tax Credit**, G. Bruce Doern, School of Public Administration, Carleton University, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 7 **Competition Policy as a Dimension of Economic Policy: A Comparative Perspective**, Robert D. Anderson and S. Dev Khosla, Economics and International Affairs Branch, Bureau of Competition Policy, Industry Canada, 1995.

No. 8 **Mechanisms and Practices for the Assessment of the Social and Cultural Implications of Science and Technology**, Liora Salter, Osgoode Hall Law School, University of Toronto, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 9 **Science and Technology: Perspectives for Public Policy**, Donald G. McFetridge, Department of Economics, Carleton University, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 10 **Endogenous Innovation and Growth: Implications for Canada**, Pierre Fortin, Université du Québec à Montréal and Canadian Institute for Advanced Research, and Elhanan Helpman, Tel-Aviv University and Canadian Institute for Advanced Research, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 11 **The University-Industry Relationship in Science and Technology**, Jérôme Doutriaux, University of Ottawa, and Margaret Barker, Meg Barker Consulting, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 12 **Technology and the Economy: A Review of Some Critical Relationships**, Michael Gibbons, University of Sussex, under contract with Industry Canada, 1995.

No. 13 **Management Skills Development in Canada**, Keith Newton, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1995.

No. 14 **The Human Factor in Firm's Performance: Management Strategies for Productivity and Competitiveness in the Knowledge-Based Economy**, Keith Newton, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1996.

No. 15 **Payroll Taxation and Employment: A Literature Survey**, Joni Baran, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1996.

No. 16 **Sustainable Development: Concepts, Measures, Market and Policy Failures at the Open Economy, Industry and Firm Levels**, Philippe Crabbé, Institute for Research on the Environment and Economy, University of Ottawa, under contract with Industry Canada, 1997.

No. 17 **Measuring Sustainable Development: A Review of Current Practice**, Peter Hardi and Stephan Barg, with Tony Hodge and Laszlo Pinter, International Institute for Sustainable Development, under contract with Industry Canada, 1997.

No. 18 **Reducing Regulatory Barriers to Trade: Lessons for Canada from the European Experience**, Ramesh Chaitoo and Michael Hart, Centre for Trade Policy and Law, Carleton University, under contract with Industry Canada, 1997.

No. 19 **Analysis of International Trade Dispute Settlement Mechanisms and Implications for Canada's Agreement on Internal Trade**, E. Wayne Clendenning and Robert J. Clendenning, E. Wayne Clendenning & Associates Inc., under contract with Industry Canada, 1997.

No. 20 **Aboriginal Businesses: Characteristics and Strategies for Growth**, David Caldwell and Pamela Hunt, Management Consulting Centre, under contract with Aboriginal Business Canada, Industry Canada, 1998.

No. 21 **University Research and the Commercialization of Intellectual Property in Canada,** Wulong Gu and Lori Whewell, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 1999.

No. 22 **A Regional Perspective on the Canada-U.S. Standard of Living Comparison**, Raynald Létourneau and Martine Lajoie, Micro-Economic Policy Analysis, Industry Canada, 2000.

No. 23 **Linkages Between Technological Change and Productivity Growth**, Steven Globerman, Western Washington University, under contract with Industry Canada, 2000.

CANADA IN THE 21ST CENTURY SERIES

No. 1 **Global Trends: 1980-2015 and Beyond**, J. Bradford DeLong, University of California, Berkeley, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 2 **Broad Liberalization Based on Fundamentals: A Framework for Canadian Commercial Policy**, Randy Wigle, Wilfrid Laurier University, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 3 **North American Economic Integration: 25 Years Backward and Forward**, Gary C. Hufbauer and Jeffrey J. Schott, Institute for International Economics, Washington (D.C.), under contract with Industry Canada, 1998.

No. 4 **Demographic Trends in Canada, 1996-2006: Implications for the Public and Private Sectors**, David K. Foot, Richard A. Loreto, and Thomas W. McCormack, Madison Avenue Demographics Group, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 5 **Capital Investment Challenges in Canada**, Ronald P.M. Giammarino, University of British Columbia, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 6 **Looking to the 21st Century – Infrastructure Investments for Economic Growth and for the Welfare and Well-Being of Canadians**, Christian DeBresson, Université du Québec à Montréal, and Stéphanie Barker, Université de Montréal, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 7 **The Implications of Technological Change for Human Resource Policy**, Julian R. Betts, University of California, San Diego, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 8 **Economics and the Environment: The Recent Canadian Experience and Prospects for the Future**, Brian R. Copeland, University of British Columbia, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 9 **Individual Responses to Changes in the Canadian Labour Market**, Paul Beaudry and David A. Green, University of British Columbia, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 10 **The Corporate Response – Innovation in the Information Age**, Randall Morck, University of Alberta, and Bernard Yeung, University of Michigan, under contract with Industry Canada, 1998.

No. 11 **Institutions and Growth: Framework Policy as a Tool of Competitive Advantage for Canada**, Ronald J. Daniels, University of Toronto, under contract with Industry Canada, 1998.

PERSPECTIVES ON NORTH AMERICAN FREE TRADE SERIES

No. 1 **Can Small-Country Manufacturing Survive Trade Liberalization? Evidence from the Canada-U.S. Free Trade Agreement**, Keith Head and John Ries, University of British Columbia, under contract with Industry Canada, 1999.

No. 2 **Modelling Links Between Canadian Trade and Foreign Direct Investment,** Walid Hejazi and A. Edward Safarian, University of Toronto, under contract with Industry Canada, 1999.

No. 3 **Trade Liberalisation and the Migration of Skilled Workers,** Steven Globerman, Western Washington University and Simon Fraser University, under contract with Industry Canada, 1999.

No. 4 **The Changing Industry and Skill Mix of Canada's International Trade**, Peter Dungan and Steve Murphy, Institute for Policy Analysis, University of Toronto, under contract with Industry Canada, 1999.

No. 5 **Effects of the Canada-United States Free Trade Agreement on Interprovincial Trade**, John F. Helliwell, University of British Columbia, Frank C. Lee, Industry Canada, and Hans Messinger, Statistics Canada, 1999.

No. 6 **The Long and Short of the Canada-U.S. Free Trade Agreement,** Daniel Trefler, University of Toronto, under contract with Industry Canada, 1999.

JOINT PUBLICATIONS

Capital Budgeting in the Public Sector, in collaboration with the John Deutsch Institute, Jack Mintz and Ross S. Preston eds., 1994.

Infrastructure and Competitiveness, in collaboration with the John Deutsch Institute, Jack Mintz and Ross S. Preston eds., 1994.

Getting the Green Light: Environmental Regulation and Investment in Canada, in collaboration with the C.D. Howe Institute, Jamie Benidickson, G. Bruce Doern, and Nancy Olewiler, 1994.

To obtain copies of documents published under Industry Canada's Research Publications Program, please contact:

Publications Officer
Micro-Economic Policy Analysis
Industry Canada
5th Floor, West Tower
235 Queen Street
Ottawa, Ontario, K1A 0H5

Tel.: (613) 952-5704
Fax: (613) 991-1261
E-mail: mepa.apme@ic.gc.ca

Programme des publications
de recherche d'Industrie Canada

LE PARADOXE CANADO-AMÉRICAIN DE LA CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ

Document de travail nº 32
Mars 2000

Programme des publications de recherche d'Industrie Canada

Le Programme des publications de recherche d'Industrie Canada fournit une tribune pour l'analyse des grands défis micro-économiques auxquels est confrontée l'économie canadienne et favorise un débat public éclairé sur les grandes questions d'actualité. Sous l'égide de la Direction générale de l'analyse de la politique micro-économique, la collection des documents de recherche, qui s'inscrit dans le cadre de ce programme, englobe des documents de travail analytiques révisés par des pairs et des documents de discussion rédigés par des spécialistes portant sur des questions micro-économiques d'importance primordiale.

Les opinions exprimées dans ces documents de recherche ne reflètent pas nécessairement celles d'Industrie Canada ou du gouvernement fédéral.

Programme des publications
de recherche d'Industrie Canada

LE PARADOXE CANADO-AMÉRICAIN DE LA CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ

Par Serge Coulombe
Université d'Ottawa

Document de travail n° 32
Mars 2000

Also available in English

Données de catalogage avant publication (Canada)

Coulombe, Serge

Le paradoxe canado-américain de la croissance de la productivité

(Document de travail; n° 32)
Texte en anglais et en français disposé tête-bêche.
Titre de la p. de t. addit. : The Canada-U.S. productivity growth paradox.
Comprend des références bibliographiques.
ISBN 0-662-64789-0
N° de cat. C21-24/32-2000

1. Productivité – Canada – Méthodes statistiques.
2. Productivité – États-Unis – Méthodes statistiques.
3. Canada – Conditions économiques – 1991.
1. Canada. Industrie Canada.
2. Titre.
3. Titre : The Canada-U.S. productivity growth paradox.
4. Coll. : Document de travail (Canada. Industrie Canada).

HC79.L3C68 2000 338.'06'0971 C00-980119-7F

Vous trouverez, à la fin du présent ouvrage, des renseignements sur les documents publiés dans le cadre du Programme des publications de recherche et sur la façon d'en obtenir des exemplaires. Des sommaires des documents et cahiers de recherche publiés dans les diverses collections d'Industrie Canada, ainsi que le texte intégral de notre bulletin trimestriel, *MICRO*, peuvent être consultés sur *STRATEGIS*, le service d'information commerciale en direct du Ministère, à l'adresse http://strategis.ic.gc.ca.

Prière d'adresser tout commentaire à :

Someshwar Rao
Directeur
Analyse des investissements stratégiques
Analyse de la politique micro-économique
Industrie Canada
5e étage, tour Ouest
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Tél. : (613) 941-8187
Fax : (613) 991-1261
Courriel : rao.someshwar@ic.gc.ca

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à souligner l'apport inestimable à cette étude de Jean-Pierre Maynard, de la Division de l'analyse micro-économique, de Statistique Canada, qui lui a donné accès aux bases de données sur la productivité (celles de Statistique Canada et celles du Bureau of Labor Statistics) utilisées aux fins de l'analyse. L'auteur a profité des échanges de vues qu'il a eus avec Pierre Duguay et Tom K. Rymes, ainsi que des commentaires de Jeffrey Bernstein, Erwin Diewert et Ronald Hirshhorn sur une version antérieure de l'étude. L'auteur demeure toutefois entièrement responsable des opinions exprimées dans l'étude et des erreurs et omissions qui pourraient subsister.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ i

I. INTRODUCTION 1

II. QU'EST-CE QUE LA PRODUCTIVITÉ MULTIFACTORIELLE? 3

III. COMPTABILISER L'ÉVOLUTION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA MAIN-D'ŒUVRE 5

IV. LA DÉFINITION DU STOCK DE CAPITAL 9

V. L'ESTIMATION DE LA DÉPRÉCIATION DU CAPITAL 11

VI. L'INCIDENCE DE DIFFÉRENTES MÉTHODES DE TRAITEMENT DU CAPITAL SUR LA MESURE DE LA PMF 15

VII. LE CANADA A-T-IL UN PROBLÈME DE PRODUCTIVITÉ? 19

VIII. LA NÉCESSITÉ DE PROCÉDER À DE NOUVELLES ESTIMATIONS DE LA CROISSANCE DE LA PMF AU CANADA 23

NOTES 25

BIBLIOGRAPHIE 27

PUBLICATIONS DE RECHERCHE D'INDUSTRIE CANADA 29

RÉSUMÉ

Les mesures de la productivité dans le secteur des entreprises, qui englobe environ 75 p. 100 de l'économie, fournissent des indications importantes sur l'évolution du niveau de vie.

Les données sur la croissance de la productivité multifactorielle (PMF) et de la productivité du travail produites par les organismes officiels de statistique au Canada (Statistique Canada) et aux États-Unis (Bureau of Labor Statistics, ou BLS) envoient des signaux contradictoires sur l'évolution comparative des niveaux de vie des deux pays. Depuis le début des années 80, la mesure de la PMF dans le secteur des entreprises publiée par Statistique Canada montre que l'économie canadienne a connu une meilleure performance que l'économie américaine, tandis que les données sur la productivité du travail indiquent le contraire. C'est ce que l'on appelle le paradoxe canado-américain de la productivité.

Dans cette étude, nous examinons le paradoxe de la productivité en analysant les données canadiennes et américaines sur la productivité dans le secteur des entreprises depuis 1961. Le principal résultat qui ressort de l'analyse est que les estimations de la PMF produites par Statistique Canada en mars 1999 ne sont pas cohérentes dans le temps ni comparables aux estimations pour les États-Unis.

Notre analyse révèle trois problèmes importants soulevés par la méthodologie qu'emploie Statistique Canada pour estimer la croissance de la PMF. Premièrement, l'indice de composition de la main-d'œuvre de Statistique Canada est biaisé. L'organisme semble surestimer de façon significative la contribution de l'évolution de la composition de la main-d'œuvre durant les années 60 par rapport aux années 80 et 90. Ainsi, la croissance de la PMF dans les années 60 est sous-estimée en comparaison de celle des années 80 et 90.

Deuxièmement, la notion de capital utilisée par Statistique Canada semble trop étroite aux fins de la mesure de la croissance de la PMF. En excluant la terre et les stocks de produits, qui ont tendance à croître plus lentement que les autres composantes du stock de capital, Statistique Canada surestimerait la contribution de l'accumulation du capital à la croissance de la production.

Troisièmement, Statistique Canada semble sous-estimer systématiquement le taux de croissance transitoire et le niveau du stock de capital au Canada. Cette sous-estimation serait imputable à la méthodologie employée par l'organisme pour tenir compte de la dépréciation. La distorsion engendrée par la sous-estimation de la croissance du stock de capital (troisième problème) fait plus que compenser celle causée par la définition étroite du stock de capital (deuxième problème). Statistique Canada surestime donc la croissance de la PMF d'environ 0,25 point de pourcentage par an.

En conclusion, nous suggérons que Statistique Canada revoie en profondeur la méthodologie employée pour estimer le stock de capital et pour mesurer les changements dans la composition de la main-d'œuvre. L'étude propose des modifications à la méthodologie en vue de résoudre ces problèmes.

I. INTRODUCTION

La productivité du travail et la productivité multifactorielle – deux indicateurs importants et largement utilisés pour rendre compte de l'état de santé d'une économie – livrent des messages très différents sur la performance du Canada par rapport à celle des États-Unis au cours des dernières décennies. Compte tenu des liens qui existent entre la croissance de la productivité et l'amélioration du niveau de vie dans une économie, cette confusion engendre de l'incertitude concernant l'évolution comparative des niveaux de vie dans les deux pays.

On peut discerner le nœud du problème dans les figures 1 et 2, qui tracent l'évolution de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle (PMF) du secteur commercial au Canada et du secteur commercial privé aux États-Unis à partir des données de Statistique Canada et du Bureau of Labor Statistics (BLS). Puisque nous nous intéressons aux tendances à long terme, nous avons appliqué une technique de lissage connue, le filtre de Hodrick-Prescott (HP), pour supprimer les fluctuations cycliques des données publiées. Les profils de croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis qui en résultent sont très différents. Selon les estimations de la croissance de la PMF présentées à la figure 1, le Canada n'a pas de problème de productivité par rapport aux États-Unis. Même si le *niveau* moyen de productivité du Canada est inférieur à celui des États-Unis, il ne peut s'agir que d'un phénomène temporaire. La croissance plus rapide de la productivité au Canada fera en sorte que sa productivité multifactorielle convergera vers le niveau observé aux États-Unis. Par contre, la mesure de la productivité du travail illustrée à la figure 2 laisse penser que la convergence fut un phénomène des années 60 et 70. Depuis 1980, la croissance moyenne de la productivité au Canada (1,05 p. 100) a été bien inférieure à celle des États-Unis (1,24 p. 100), de sorte que l'écart entre les niveaux de productivité des deux pays s'est élargi.

Figure 1
Tendance de la croissance de la productivité multifactorielle (PMF), Canada et États-Unis

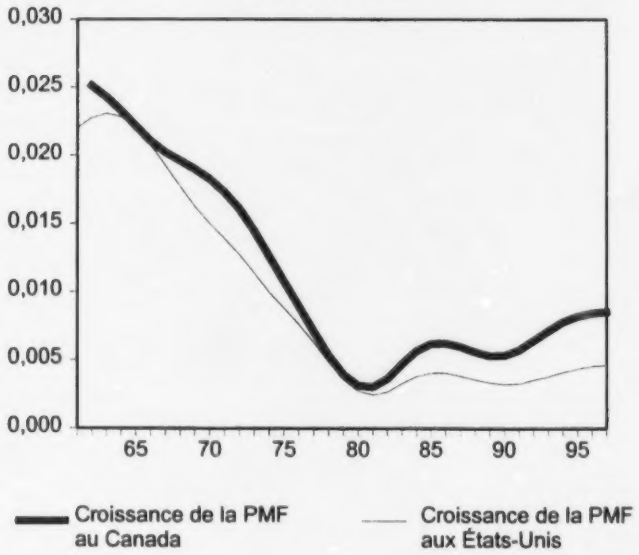
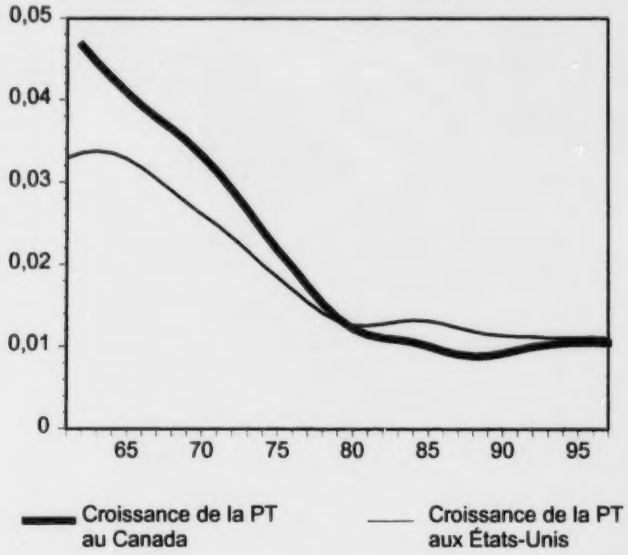


Figure 2
Tendance de la croissance de la productivité du travail (PT), Canada et États-Unis



Ces tableaux très différents de la performance du Canada sont-ils attribuables à un ou des facteurs économiques que l'une ou l'autre des mesures de la productivité capte plus efficacement, ou représentent-ils tout simplement un résultat fortuit de la mesure de la productivité? Nous faisons valoir que ce que l'on a appelé le paradoxe de la productivité est un phénomène statistique et non un phénomène économique. Il y a des différences entre les techniques employées par Statistique Canada et par le Bureau of Labor Statistics pour mesurer la productivité multifactorielle[1], de sorte que les comparaisons fondées sur les estimations publiées de la croissance de la PMF donnent des résultats trompeurs. Dans cet exposé, nous relevons trois différences méthodologiques particulières et nous montrons que chacune d'elles a de sérieuses conséquences pour la mesure de la PMF. Nous recommandons que Statistique Canada emploie les techniques de mesure du Bureau of Labor Statistics, en partie parce que les comparaisons entre le Canada et les États-Unis en seraient facilitées, mais aussi parce que la méthodologie américaine possède certaines caractéristiques qu'il serait souhaitable d'intégrer à la mesure de la croissance de la productivité multifactorielle au Canada.

II. QU'EST-CE QUE LA PRODUCTIVITÉ MULTIFACTORIELLE?

La productivité multifactorielle permet de mesurer le niveau de production qu'une économie peut atteindre en utilisant une quantité donnée de capital et de travail. Les gains de PMF révèlent la mesure dans laquelle on parvient à extraire une plus grande valeur des ressources limitées de l'économie. La croissance de la PMF témoigne de l'amélioration du potentiel productif d'une économie que l'on peut imputer à l'accroissement des connaissances et à l'utilisation de procédés de production plus efficients.

Dans le modèle de croissance néoclassique, les facteurs responsables de l'augmentation de la PMF entrent dans la catégorie générale du progrès technique. Le rôle du progrès technique est apparent dans la fonction de production néoclassique traditionnelle comportant des rendements d'échelle constants :

$$Y(t) = F[K(t), A(t)L(t)]$$

où la production (Y) est fonction (F) du stock de capital (K), du travail (L), d'un paramètre d'efficience (A) et du temps (t). Dans ce cas, le progrès technique est le taux de croissance, $g(t)$, du paramètre d'efficience $A(t)$. D'après le modèle de base, où l'on suppose que la main-d'œuvre est homogène, les augmentations de la production par travailleur qui sont requises pour relever le niveau de vie ne peuvent découler que d'une hausse du ratio capital-travail ou de l'effet du progrès technique. Lorsque l'économie est en situation d'équilibre à long terme, les augmentations de la production par travailleur nécessaires pour améliorer le niveau de vie doivent provenir du progrès technique[2].

Dans les cadres de comptabilité habituels, la croissance de la PMF est mesurée de façon résiduelle en déduisant l'apport du capital et du travail à la croissance de la production. Pour en arriver à une mesure acceptable, il faut calculer de façon appropriée les variations du capital et du travail, puis attribuer à ces facteurs une pondération qui correspond raisonnablement à leur importance dans l'économie. Un tel exercice de comptabilité est loin d'être simple. Statistique Canada et le Bureau of Labor Statistics ont adopté des démarches très différentes à l'égard de certaines questions de mesure sous-jacentes, notamment le traitement des changements observés dans les caractéristiques de la main-d'œuvre, la définition du stock de capital et l'estimation de la dépréciation du capital. Nous examinerons chacune de ces questions à tour de rôle et nous montrerons que les divergences méthodologiques entre le Canada et les États-Unis ont de profondes répercussions sur les mesures obtenues.

III. COMPTABILISER L'ÉVOLUTION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA MAIN-D'ŒUVRE

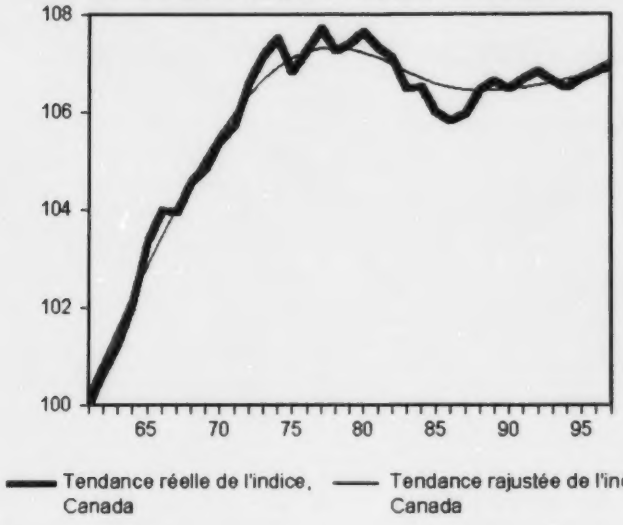
Dans le calcul de l'apport du travail à la croissance de la production, Statistique Canada et le Bureau of Labor Statistics cherchent à tenir compte de l'évolution des caractéristiques de la main-d'œuvre, mais ils utilisent à cette fin des approches différentes. Statistique Canada tente de capter les changements dans les caractéristiques de la main-d'œuvre à l'aide d'un indice (indice de Fisher) qui suppose une pondération des travailleurs selon leur salaire industriel. Cette technique vise à rendre compte des changements dans la qualité de la main-d'œuvre à partir des changements dans la composition du travail parmi les industries. L'indice qu'emploie le Bureau of Labor Statistics pour capter les changements dans la qualité de la main-d'œuvre tient compte explicitement de la répartition par sexe des travailleurs et de l'augmentation de l'expérience professionnelle; cet indice tente aussi d'intégrer l'apport d'une scolarité accrue à l'amélioration de la qualité de la main-d'œuvre[3].

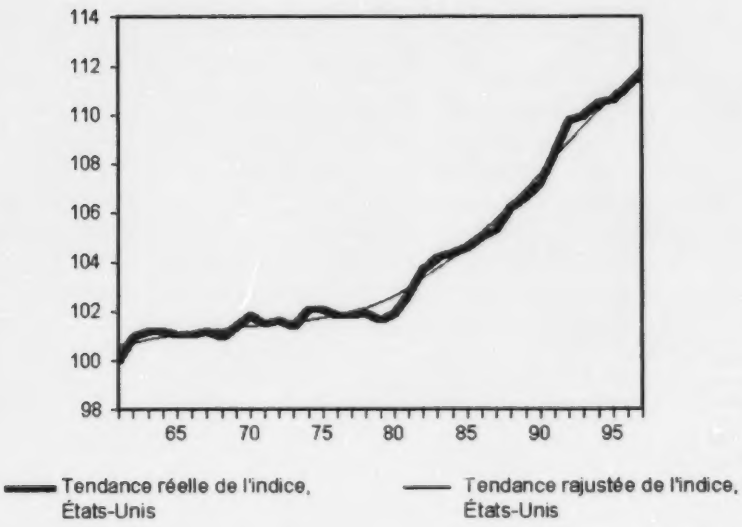
Les figures 3a et 3b illustrent les données originales et le taux de croissance tendanciel des indices de composition de la main-d'œuvre obtenus en appliquant ces diverses techniques[4]. L'indice américain est tiré de la banque de données du BLS, tandis que l'indice canadien a été calculé à partir des données publiées. La figure 3a montre les tendances corrigées à l'aide du filtre HP et la figure 3b, les taux de croissance tendanciels. Pour les États-Unis, les données sont disponibles à compter de 1949; nous les avons reproduites à la figure 3b pour l'ensemble de la période afin d'offrir au lecteur une perspective historique.

Sauf pour la période 1975-1980, l'indice américain a tendance à augmenter avec le temps, ce qui est conforme aux attentes – la qualité de la main-d'œuvre aux États-Unis s'est améliorée constamment avec la hausse des niveaux de scolarité. Le fléchissement du taux de croissance tendanciel aux États-Unis entre 1965 et 1980 résulte de la baisse de l'expérience professionnelle moyenne des travailleurs par suite de l'arrivée massive sur le marché du travail des membres de la cohorte du baby-boom. Par ailleurs, la montée subséquente du taux de croissance tendanciel est attribuable en grande partie au vieillissement graduel des travailleurs de la génération du baby-boom et à la hausse correspondante du niveau d'expérience moyen de la main-d'œuvre américaine.

L'évolution de l'indice canadien est plus difficile à interpréter. Les taux de croissance négatifs entre le milieu des années 70 et le début des années 90 indiquent une baisse de la qualité productive de la main-d'œuvre canadienne. Cette tendance est difficile à expliquer puisque, durant cette période, les travailleurs canadiens, à l'instar de leurs homologues américains, devenaient mieux scolarisés et plus expérimentés. On ne sait pas trop non plus pourquoi l'indice de la composition de la main-d'œuvre au Canada a augmenté beaucoup plus rapidement que l'indice américain pendant les années 60. Les figures 3a et 3b donnent à penser que, durant les années 60, l'incidence positive des déplacements de l'activité industrielle sur la qualité de la main-d'œuvre a été beaucoup plus marquée au Canada qu'aux États-Unis. Elles indiquent aussi que les gains nets sur le plan de la qualité professionnelle des travailleurs canadiens provenant de cette source dépassent largement les gains qualitatifs attribuables à la scolarisation croissante des travailleurs américains et explicitement incorporés à l'indice des États-Unis. Il y a manifestement quelque chose qui ne va pas dans le message qui se dégage d'une comparaison des indices de composition de la main-d'œuvre de Statistique Canada et du Bureau of Labor Statistics. L'application de méthodologies différentes s'est traduite par des corrections aux données canadiennes et américaines sur la main-d'œuvre qui ne sont pas compatibles les unes avec les autres.

Figure 3a
Tendance réelle et rajustée* de l'indice de la composition de la main-d'œuvre, Canada et États-Unis





*** Tendance rajustée à l'aide de la procédure de lissage appelée filtre de Hodrick-Prescott (HP).**

Figure 3b
Taux de croissance tendanciel de l'indice de la composition de la main-d'œuvre, Canada et États-Unis

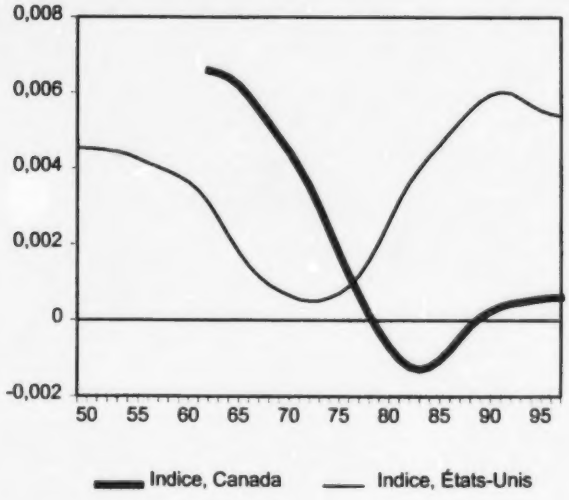
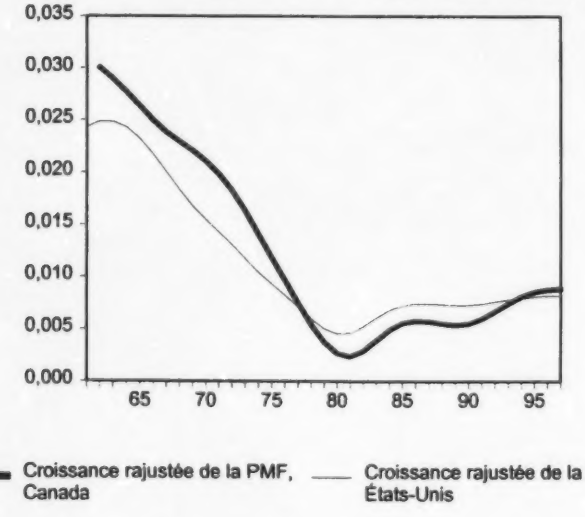


Figure 4
Estimations rajustées de la croissance tendancielle de la PMF, Canada et États-Unis (excluant les changements dans la composition de la main-d'œuvre)



Les techniques différentes utilisées par les deux organismes pour corriger les données en fonction de la qualité de la main-d'œuvre ont d'importantes répercussions sur le calcul de la croissance de la PMF. Si nos soupçons au sujet de la surestimation de l'amélioration de la qualité de la main-d'œuvre dans les années 60 par rapport aux vingt dernières années sont fondés, il s'ensuit que l'augmentation de la PMF au Canada durant les années 60 a été sous-estimée par rapport à la croissance enregistrée au cours des dernières décennies. Pour donner une idée de la distorsion qui pourrait résulter d'une correction inexacte, nous avons calculé des mesures de croissance de la PMF pour le Canada et les États-Unis en excluant les changements dans la composition de la main-d'œuvre. Les résultats obtenus, après lissage des données pour faire ressortir les taux de croissance tendanciels, sont présentés à la figure 4. Les tendances rajustées sont très différentes de celles de la figure 1. En outre, la correction que nous avons apportée à titre indicatif fait disparaître le paradoxe de la productivité. La croissance de la PMF est plus élevée au Canada qu'aux États-Unis uniquement durant la première partie de la période visée par la figure 4. De la fin des années 70 au début des années 90, la performance des États-Unis a été supérieure à celle du Canada, ce qui concorde avec la tendance qui ressort des données sur la productivité du travail (figure 2).

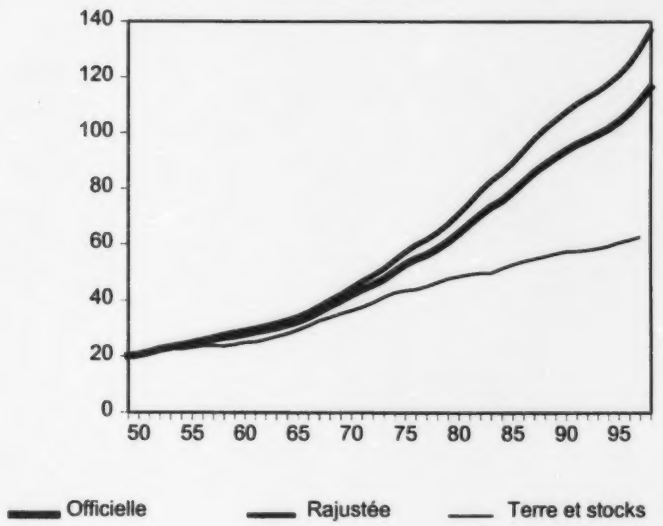
IV. LA DÉFINITION DU STOCK DE CAPITAL

Le stock de capital de l'économie soulève des problèmes conceptuels et des problèmes de mesure d'une rare complexité. Statistique Canada et le Bureau of Labor Statistics ont adopté des méthodes différentes pour traiter de certaines questions fondamentales, dont celle de la définition du stock de capital. Le Bureau of Labor Statistics utilise une définition élargie, dans laquelle le stock de capital comprend cinq éléments : le matériel, les bâtiments et travaux de génie, les biens résidentiels locatifs, les stocks et la terre. Par contre, Statistique Canada emploie une définition plus restreinte qui ne comprend que trois éléments, soit le matériel, les bâtiments et travaux de génie et les biens résidentiels locatifs.

L'étendue de ces différences apparaît lorsqu'on rajuste les données américaines sur le stock de capital pour les faire correspondre à la définition plus restreinte de Statistique Canada. À la figure 5, la mesure rajustée du stock de capital aux États-Unis, qui exclut les stocks et la terre, a tendance à croître plus rapidement que la mesure officielle du Bureau of Labor Statistics[5]. Ce résultat n'a rien d'étonnant puisque, en excluant la terre et les stocks, nous retranchons les éléments du stock de capital dont la croissance est la plus lente aux États-Unis. Selon les statistiques américaines, la proportion du matériel dans le stock de capital total a augmenté constamment depuis 1948, soit la première année pour laquelle des données sont disponibles.

L'écart entre la mesure officielle du Bureau of Labor Statistics et la mesure rajustée correspondant à la définition du stock de capital de Statistique Canada est considérable. Entre 1961 et 1997, la mesure corrigée a crû à un rythme annuel moyen de 4,1 p. 100, tandis que la mesure officielle américaine, qui comprend les stocks et la terre, a augmenté à un taux de 3,8 p. 100. L'écart cumulatif entre ces taux de croissance sur l'ensemble de la période atteint 15,3 p. 100.

Figure 5
Mesures officielle et rajustée du stock de capital aux États-Unis



Si on la compare à l'approche américaine, la méthodologie de Statistique Canada cause une distorsion à la hausse dans la mesure de la croissance du stock de capital et une distorsion à la baisse dans le calcul de la croissance de la PMF. Selon nos estimations, l'emploi d'une définition plus restreinte du stock de capital par rapport à une définition plus étendue réduit le taux de croissance de la PMF d'un dixième de point de pourcentage par année pour la période 1961-1997[6]. Ce chiffre peut sembler modeste, mais le taux de croissance annuel de la PMF n'est lui-même pas très élevé, généralement autour de 1 p. 100. La sous-estimation représente donc près de 10 p. 100 de la croissance annuelle de la PMF.

V. L'ESTIMATION DE LA DÉPRÉCIATION DU CAPITAL

Une autre différence importante entre les méthodologies employées au Canada et aux États-Unis pour mesurer la PMF est liée au traitement de la dépréciation du capital. Il importe de tenir compte de la détérioration du capital et, notamment, du fait qu'une pièce d'outillage n'a pas la même capacité productive aujourd'hui qu'il y vingt ans, mais il est très difficile d'évaluer le rythme auquel le capital se déprécie. Divers spécialistes peuvent rationnellement aborder ce problème de façons différentes.

En mesurant la croissance du stock de capital aux fins de calculer la PMF dans le secteur commercial aux États-Unis, le Bureau of Labor Statistics suit assez fidèlement une méthode élaborée par le Bureau of Economic Analysis (BEA), du Département du Commerce des États-Unis[7]. Le Bureau of Labor Statistics et Statistique Canada appliquent des modèles différents au calcul de la dépréciation. Statistique Canada emploie un modèle « géométrique tronqué » pour mesurer l'intrant capital dans le calcul de la PMF, tandis que le Bureau of Labor Statistics utilise une fonction hyperbolique qui se rapproche beaucoup de la fonction « géométrique infinie » adoptée par le BEA. La principale différence entre ces deux modèles (celui du BLS-BEA et celui de Statistique Canada) réside dans le traitement de la mise hors service des éléments d'actif. Dans la méthodologie de Statistique Canada, un profil de mise hors service (troncature), indépendant du taux de dépréciation, précise l'âge auquel un élément d'actif est mis au rancart. Dans la méthodologie du BLS-BEA, le cycle de désaffectation des éléments d'actif est déterminé par le modèle de l'amortissement infini (géométrique ou hyperbolique). Le modèle géométrique tronqué employé par Statistique Canada a tendance à donner un taux de dépréciation agrégé beaucoup plus élevé que le modèle géométrique infini utilisé par le Bureau of Labor Statistics.

Dans un document de travail récent (Koumanakos et coll., 1999), les auteurs démontrent que si Statistique Canada adoptait la méthode de l'amortissement géométrique du BEA, cela aurait de profondes répercussions sur la mesure du stock de capital au Canada. En utilisant la méthode d'amortissement du BEA, le stock de capital au Canada aurait été deux fois et demie plus élevé en 1998 qu'avec la méthode actuellement employée par Statistique Canada. En outre, le taux de croissance du stock de capital aurait été beaucoup plus élevé. En appliquant la méthode d'amortissement du BEA, la croissance du stock de capital au Canada depuis 1980 augmenterait d'environ 1 p. 100 par année.

Aux États-Unis, le Bureau of Labor Statistics publie des taux de dépréciation agrégés implicites pour le secteur commercial. Nous avons calculé le taux de dépréciation agrégé implicite correspondant à la définition du capital employée au Canada, qui exclut la terre et les stocks. Les séries chronologiques de la mesure officielle et de notre mesure rajustée du stock de capital aux États-Unis sont présentées à la figure 6. Celle-ci montre que les deux taux de dépréciation ont augmenté entre 1961 et 1997, surtout parce que le matériel – la catégorie des machines et du matériel dont le taux de dépréciation est le plus élevé – est devenu une composante de plus en plus importante du stock de capital.

Dans le cas de la notion de capital qui exclut la terre et les stocks, le taux de dépréciation agrégé implicite aux États-Unis s'établit en moyenne à 4,4 p. 100 entre 1961 et 1997. Ce taux peut être comparé au taux de dépréciation de 10 p. 100 utilisé pour estimer la croissance du stock de capital du secteur commercial au Canada, qui sert au calcul de la PMF. Le moins que l'on puisse dire, est que l'écart est important. Un tel écart au niveau des taux de dépréciation agrégé peut avoir une incidence considérable sur la croissance du stock de capital et des conséquences importantes pour la mesure de la croissance de la PMF.

Figure 6
Taux de dépréciation réel agrégé, secteur des entreprises, États-Unis

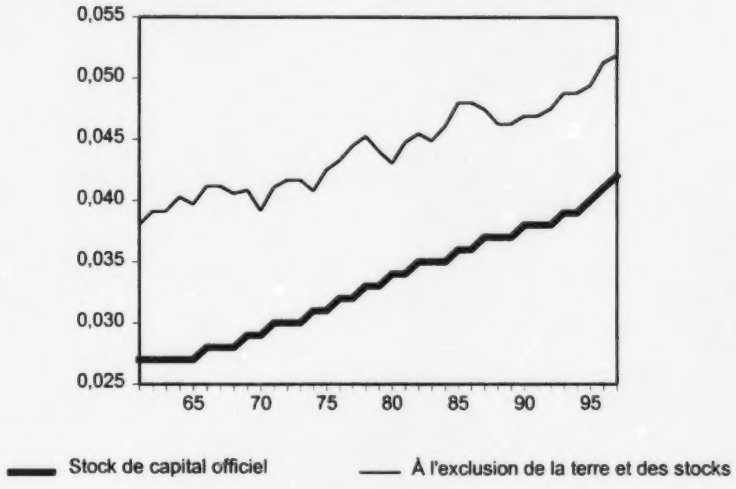
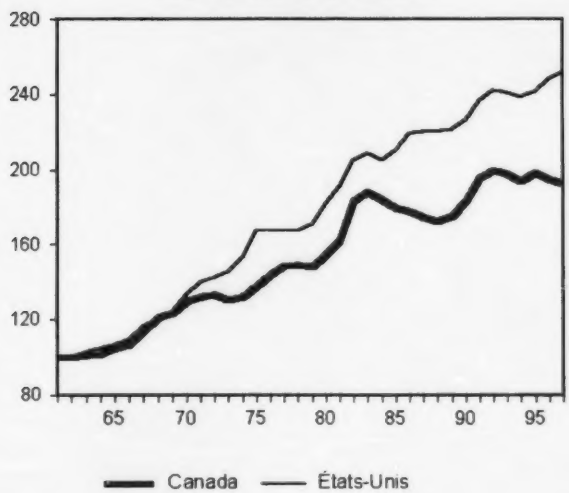


Figure 7
Évolution du ratio capital-travail, Canada et États-Unis



Note : 1961 a été arbitrairement fixée à 100 pour les deux pays; en excluant la terre et les stocks des données sur le stock de capital du secteur des entreprises privées aux États-Unis.

On peut se faire une idée des répercussions de l'utilisation de taux de dépréciation plus élevés au Canada en examinant l'impact de cette pratique sur le ratio capital-travail. À la figure 7, nous comparons l'évolution du ratio capital-travail utilisé par Statistique Canada pour calculer la PMF à celle du ratio capital-travail découlant d'une estimation rajustée du stock de capital aux États-Unis en fonction de la définition de Statistique Canada (en excluant la terre et les stocks). Le travail est mesuré par le nombre d'heures ouvrées et les deux séries ont été ramenées à la base 100 pour l'année 1961. La figure 7 montre une croissance beaucoup plus lente du ratio capital-travail au Canada. Entre 1961 et 1997, l'indice canadien n'a progressé que de 92,8 points de pourcentage, ce qui est bien inférieur à la hausse de 152,8 p. 100 de l'indice américain.

Outre la disparité observée dans la croissance du ratio capital-travail, la figure 7 révèle une autre conséquence intéressante de l'emploi de taux de dépréciation relativement élevés par Statistique Canada : entre 1984 et 1997, la progression du ratio capital-travail s'est pratiquement arrêtée. Ce résultat est étonnant. On ne peut le réconcilier avec l'image de la performance du Canada qui ressort des grands indicateurs économiques. De plus, il semble incompatible avec la croissance annuelle moyenne de 1,1 p. 100 de la productivité du travail au Canada entre 1984 et 1997. Il est difficile de trouver un modèle qui permettrait simultanément un ratio capital-travail stable et 14 années de croissance soutenue de la productivité du travail.

VI. L'INCIDENCE DE DIFFÉRENTES MÉTHODES DE TRAITEMENT DU CAPITAL SUR LA MESURE DE LA PMF

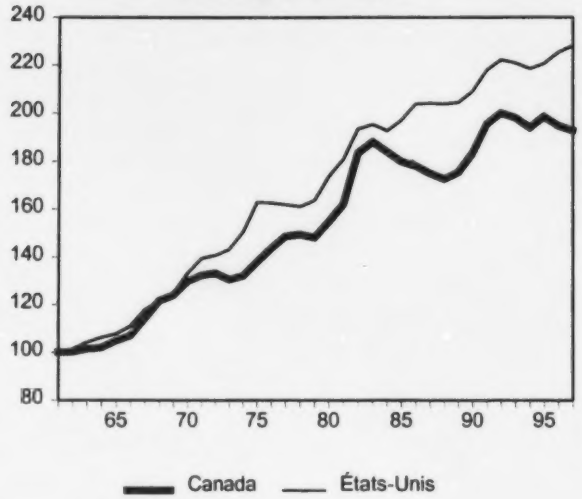
Les deux différences que nous avons relevées dans le traitement du capital par les organismes canadien et américain de statistique ont des effets opposés sur la mesure de la croissance de la productivité. Le taux de dépréciation plus élevé employé par Statistique Canada et ses estimations concomitantes d'une croissance relativement plus lente du ratio capital-travail contribuent à hausser les estimations de la croissance de la PMF; par contre, l'utilisation d'une définition plus restreinte du stock de capital crée une distorsion à la hausse de la mesure de la croissance du stock de capital et une distorsion à la baisse du calcul de la croissance de la PMF. Quel est l'effet net de ces deux distorsions sur la mesure de la croissance de la PMF au Canada par rapport aux États-Unis?

Les données reproduites à la figure 8 apportent quelques éléments d'explication à cette question. Dans cette figure, nous avons tracé l'évolution du ratio capital-travail dans les deux pays en utilisant la définition restreinte du capital pour le Canada et la définition élargie pour les États-Unis, laquelle comprend la terre et les stocks. Même lorsque les composantes du capital dont la croissance est plus lente (terrains et stocks) sont exclues de la définition canadienne, le ratio capital-travail augmente à un rythme beaucoup plus lent au Canada qu'aux États-Unis. La distorsion à la baisse des estimations de la croissance du stock de capital produites par Statistique Canada, qui est attribuable au taux de dépréciation relativement élevé, semble plus que compenser la distorsion à la hausse découlant de l'emploi d'une définition relativement étroite du capital. Entre 1961 et 1997, la croissance cumulative du ratio capital-travail aux États-Unis a dépassé de 32,2 p. 100 celle du même ratio au Canada.

Puisque, dans l'ensemble, l'apport du capital à la croissance économique est sous-estimé au Canada en comparaison des États-Unis, il s'ensuit que la croissance de la productivité multifactorielle fait l'objet d'une surestimation au Canada par rapport aux États-Unis. Il est possible d'évaluer approximativement l'importance de cette distorsion. Entre 1961 et 1997, l'augmentation cumulative du stock de capital (définition restreinte) au Canada a été de 30 p. 100 inférieure à l'augmentation du stock de capital (définition étendue) aux États-Unis – notre estimation est compatible avec celle de Koumanakos et coll. (1999). Comme le rendement sur le capital dans le secteur commercial représente environ un tiers du revenu national, la surestimation cumulative de la croissance de la PMF au Canada aurait été d'environ 10 points de pourcentage pour la période 1961-1997. Cela voudrait dire que la croissance de la PMF a été surestimée au Canada relativement aux États-Unis d'un peu plus de 0,25 point de pourcentage par année. Comme la croissance de la PMF a été de l'ordre de 0,5 à 1 point de pourcentage ces dernières années, il s'agit d'une distorsion considérable de la mesure de la productivité.

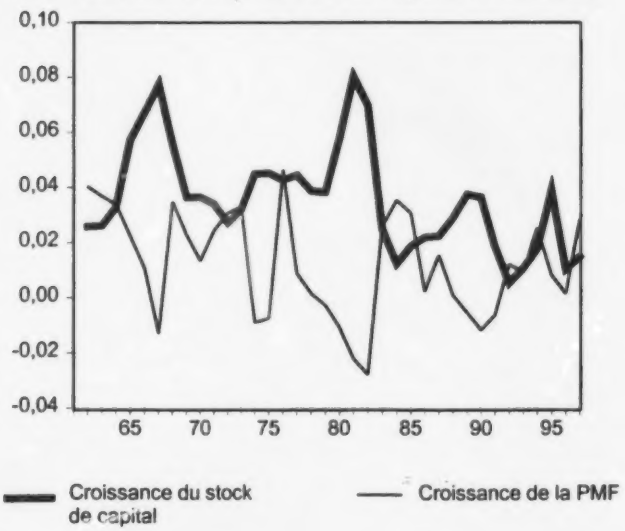
L'utilisation d'un taux de dépréciation excessif entraîne aussi une sous-estimation du *niveau* du stock de capital. Ainsi, le fait de doubler le taux de dépréciation aura pour effet, en longue période, de réduire de moitié environ le stock de capital. Si le stock de capital est sous-estimé au Canada, le taux de croissance du stock de capital affichera probablement une plus grande variabilité. Cela devrait se traduire par une plus grande variabilité de la croissance de la PMF. De fait, nous avons calculé qu'entre 1961 et 1997, l'écart-type du taux de croissance du stock de capital au Canada était de 1,89 p. 100, ce qui est bien au-dessus du taux de 1,10 p. 100 que nous avons calculé pour le stock de capital rajusté aux États-Unis, c'est-à-dire en excluant la terre et les stocks. La série canadienne est de 54 p. 100 (pourcentage exprimé sous forme logarithmique) plus variable que la série américaine, ce qui s'explique principalement par les différences entre les méthodes statistiques employées.

Figure 8
Évolution du ratio capital-travail, Canada et États-Unis



Note : 1961 a été arbitrairement fixée à 100 pour les deux pays; y compris la terre et les stocks pour les États-Unis, mais en excluant la terre et les stocks pour le Canada.

Figure 9
Corrélation négative entre la croissance de la PMF et la croissance du stock de capital au Canada



Enfin, dans le but de mettre en relief nos préoccupations à l'égard des données canadiennes sur le stock de capital, il est utile d'examiner ce qui se produit lorsqu'on applique un test visant à déterminer si la mesure du stock de capital est appropriée[8]. En théorie (en invoquant tant le modèle néoclassique que le modèle de la croissance endogène), il devrait y avoir une corrélation positive entre la croissance de la PMF et la croissance du stock de capital. Le rapport positif existant entre le rythme du progrès technique et l'accroissement du stock de capital suit probablement un cheminement dynamique avec décalage. Donc, a priori, on devrait pouvoir observer une corrélation contemporaine positive ou nulle entre la croissance de la PMF et celle du stock de capital. Dans le cas des États-Unis, la corrélation contemporaine entre la croissance de la PMF et celle du stock de capital est de -0,017 pour la période 1948-1997 et de -0,059 pour la période 1961-1997. Ces coefficients sont tellement faibles qu'ils ne peuvent être interprétés comme un indice de la présence d'une erreur de mesure. Dans le cas du Canada, toutefois, la corrélation entre la croissance de la PMF et celle du stock de capital est de -0,450 pour la période 1961-1997, alors qu'elle atteint la valeur remarquable de -0,7444 pour la période 1980-1997. Ces fortes corrélations négatives, illustrées à la figure 9, soulèvent de sérieuses questions concernant les données sur le stock de capital utilisées pour mesurer la PMF au Canada.

VII. LE CANADA A-T-IL UN PROBLÈME DE PRODUCTIVITÉ?

Puisque d'importantes différences méthodologiques nous empêchent de comparer les calculs de la croissance de la PMF effectués par Statistique et par le Bureau of Labor Statistics, que peut-on dire au sujet de la performance du Canada au chapitre de la productivité? Le Canada a-t-il un problème de productivité par rapport aux États-Unis?

Pour jeter un peu de lumière sur cette question, nous présentons, à la figure 10, des données sur la croissance de la productivité du travail dans le secteur commercial au Canada et aux États-Unis. Le secteur commercial aux États-Unis se compare davantage à son équivalent canadien que le secteur commercial *privé* aux États-Unis, utilisé par le Bureau of Labor Statistics dans les estimations de la PMF. Encore une fois, les données réelles sur la productivité ont été lissées à l'aide du filtre HP et les changements observés ont été exprimés sous forme logarithmique pour établir les taux de croissance tendanciels. Les résultats se rapprochent de ceux présentés à la figure 2, qui trace l'évolution de la croissance de la productivité dans le secteur commercial au Canada et dans le secteur commercial privé aux États-Unis. Les deux graphiques montrent que la performance du Canada a été relativement bonne jusqu'au début des années 80, après quoi la croissance de la productivité canadienne a commencé à tirer de l'arrière sur celle des États-Unis. Mais la figure 10 livre aussi deux autres messages. Premièrement, elle montre que la croissance tendancielle de la productivité du travail dans le secteur commercial aux États-Unis a évolué de pair avec celle du Canada au début des années 60, contrairement à la tendance qui se dégage de la figure 2. Deuxièmement, la figure 10 indique que, depuis 1993, l'écart entre les taux de croissance tendanciels des deux pays est un peu plus prononcé qu'on ne l'avait décrit auparavant. Entre 1980 et 1998, la situation relative des deux pays est demeurée assez stable : la productivité du travail s'est accrue en moyenne de 1,28 p. 100 par année aux États-Unis, tandis qu'au Canada, elle a augmenté de 1,03 p. 100 par année. Donc, au cours des 18 dernières années, la croissance de la productivité du travail dans le secteur privé aux États-Unis a dépassé, en moyenne, celle du Canada de 0,25 point de pourcentage par année.

Pour donner un tableau complet de la performance du Canada, il faut ajouter une analyse des *niveaux de productivité* relatifs au Canada et aux États-Unis à l'examen des *taux de croissance de la productivité* du travail dans les deux pays. En l'absence de mesures officielles du niveau de la productivité du travail, nous avons fait des estimations approximatives à l'aide de données sur le PIB par habitant au Canada et aux États-Unis en 1961, corrigées pour tenir compte des différences de pouvoir d'achat entre les deux pays. Ces estimations du PIB par habitant fondées sur la parité des pouvoirs d'achat (PPA) en 1961 sont tirées de la base de données Summers-Heston, une source largement utilisée dans les études empiriques sur la croissance des pays. Nous supposons que le ratio Canada–États-Unis que nous avons calculé à l'aide de cette base de données (0,7104) est une estimation raisonnable du rapport qui existait entre la productivité du travail au Canada et aux États-Unis en 1961. Pour les années subséquentes, nous avons calculé l'évolution des niveaux relatifs de productivité à partir des taux de croissance tendanciels de la productivité du travail au Canada et aux États-Unis illustrés à la figure 10. Les résultats, présentés à la figure 11, donnent une estimation approximative des niveaux de productivité fondés sur les taux de croissance tendanciels de la productivité du travail, dont la valeur initiale est liée à l'estimation de Summers-Heston du PIB par habitant au Canada et aux États-Unis, corrigé en fonction de la parité des pouvoirs d'achat.

Figure 10
Tendance de la croissance de la productivité du travail (PT) dans le secteur commercial, Canada et États-Unis

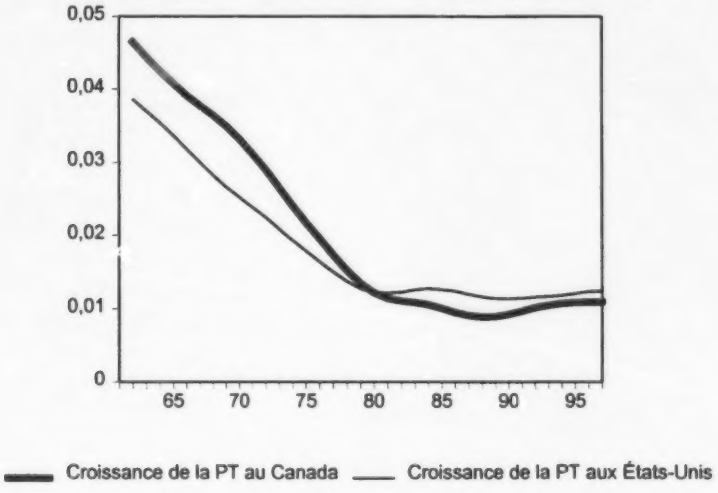
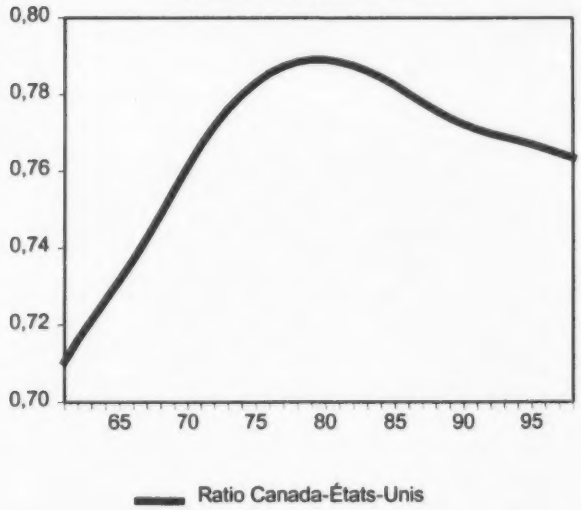


Figure 11
Estimation de la tendance du niveau de productivité du travail



Au début de la période étudiée, le niveau de productivité au Canada convergeait vers celui des États-Unis mais, en 1980, soit après 19 années de convergence, moins du quart de l'écart s'était refermé. En outre, la convergence a cessé en 1980 et, depuis, l'écart de niveau de productivité entre le Canada et les États-Unis s'est creusé graduellement. Cette analyse laisse penser que le Canada fait face à un problème de productivité, si l'on considère sa performance par rapport à son principal concurrent international. On peut certes s'interroger sur la signification statistique de l'écart moyen entre les taux de croissance depuis 1980, puisque même la mesure de la productivité du travail comporte une part d'incertitude. Ainsi, Gordon (1999) soutient que les améliorations récentes de la croissance de la productivité du travail aux États-Unis sont en grande partie attribuables aux modifications apportées à la méthode employée pour tenir compte des effets de la baisse des prix du matériel informatique. Si l'on alloue une marge d'erreur statistique, il devient alors possible de conclure – comme Fortin (1999) l'a fait – que, dans le meilleur des cas, le Canada semble être aux prises avec un « problème de niveau », étant donné que les niveaux de productivité au Canada sont inférieurs à ceux des États-Unis et que l'écart n'est pas en voie de se refermer. Dans le pire des scénarios, le niveau de productivité dans le secteur commercial au Canada est inférieur à celui des États-Unis et l'écart va en s'élargissant.

VIII. LA NÉCESSITÉ DE PROCÉDER À DE NOUVELLES ESTIMATIONS DE LA CROISSANCE DE LA PMF AU CANADA

Bien que l'on pourrait examiner plus en détail et débattre de certains raffinements statistiques liés à l'estimation de la PMF, nous croyons qu'il serait très utile de s'inspirer de la méthodologie américaine pour produire un ensemble révisé d'estimations de la croissance de la PMF au Canada. Des statistiques sur la croissance de la PMF qui seraient comparables aux estimations faites pour l'économie américaine jetteraient un éclairage nouveau sur la performance économique du Canada. De plus, une méthodologie révisée selon l'approche adoptée aux États-Unis pour estimer la PMF permettrait à Statistique Canada de résoudre un certain nombre de questions importantes soulevées par ses pratiques actuelles.

Une nouvelle approche fondée sur la méthodologie américaine permettrait d'atteindre un certain nombre d'objectifs. Premièrement, elle devrait contribuer à supprimer les anomalies relevées dans le tableau statistique décrivant l'évolution de la main-d'œuvre au Canada. Comme nous l'avons souligné, il y a de quoi s'interroger devant le tableau statistique actuel, où la capacité productive de la main-d'œuvre canadienne semble s'être améliorée rapidement durant les années 60, mais aurait diminué pendant les années 80. D'autres questions surgissent en comparant l'évolution de la main-d'œuvre au Canada à celle des États-Unis selon les données publiées par le Bureau of Labor Statistics.

Deuxièmement, cette approche entraînerait l'adoption d'une définition élargie du stock de capital qui, en théorie, serait plus acceptable compte tenu de la méthode employée par Statistique Canada pour calculer l'apport des changements observés dans le capital à la croissance de la PMF. Comme l'apport du capital calculé en soustrayant la rémunération du travail du revenu national englobe l'apport des terrains et des stocks, ces dernières composantes devraient aussi être incluses dans la mesure du stock de capital. L'alternative consisterait à continuer d'exclure la terre et les stocks, mais d'élaborer un autre système de pondération qui tiendrait compte de la part du revenu national correspondant à cette notion plus restreinte du capital.

Troisièmement, cette approche permettrait de répondre aux préoccupations que soulève l'utilisation, par Statistique Canada, du modèle géométrique tronqué pour rendre compte de la dépréciation du capital. Ce modèle produit un taux de dépréciation excessivement élevé qui, à son tour, entraîne une sous-estimation du niveau du stock de capital. En outre, le stock de capital au Canada est fortement variable. Une bonne partie de la variation observée d'une année à l'autre dams la mesure de la PMF pourrait, de fait, traduire principalement des problèmes de mesure du stock de capital au Canada.

Les données sur la productivité du travail dans le secteur commercial indiquent que la performance du Canada a été inférieure à celle des États-Unis depuis les années 80. L'écart important observé dans les niveaux de productivité du travail qui semble caractériser depuis longtemps les rapports économiques entre le Canada et les États-Unis ne s'est refermé que très partiellement par suite de la performance relativement bonne du Canada entre 1961 et 1980. Depuis 1980, aucun progrès n'a été réalisé; l'écart s'est peut-être même creusé légèrement. Mais une partie de l'explication nous échappe. Il serait extrêmement utile d'avoir une perspective nouvelle sur la performance du Canada, fondée sur des estimations statistiquement compatibles de la croissance de la PMF au Canada et aux États-Unis. Statistique Canada rendrait à tous un précieux service en apportant les modifications qui s'imposent à sa méthode d'estimation de la croissance de la PMF.

NOTES

1 Ce point a déjà été reconnu dans un article publié par Statistique Canada en septembre 1999 (Wells et coll., 1999).

2 Rymes (1971) a insisté sur la nécessité de corriger l'estimation de la croissance de la PMF pour tenir compte de l'effet du progrès technique sur l'augmentation du ratio capital-travail. Il a préconisé l'emploi d'une notion modifiée de la croissance de la PMF, appelée « croissance de la productivité multifactorielle neutre de Harrod ».

3 Pour une description détaillée de la méthodologie employée par le BLS pour mesurer les changements dans la composition de la main-d'œuvre, voir Bureau of Labor Statistics (1999a).

4 L'indice de composition de la main-d'œuvre (C) est calculé en divisant l'indice rajusté de la qualité de la main-d'œuvre de Fisher (F) par un indice de Laspeyres (L), qui mesure les variations temporelles de nombre total d'heures travaillées.

5 La mesure rajustée a été calculée par l'auteur.

6 À l'aide d'une méthodologie tout à fait différente et en utilisant uniquement des données canadiennes, Diewert et Lawrence (1999) arrivent précisément au même résultat. Ils estiment que l'exclusion de la terre et des stocks comme intrants abaisse la croissance de la productivité multifactorielle au Canada de 0,1 p. 100 par année.

7 Pour une description détaillée de la méthodologie employée par le BLS pour mesurer la contribution du capital à la croissance de la PMF, voir Bureau of Labor Statistics (1999b).

8 Nous remercions Pierre Duguay d'avoir attiré notre attention sur l'argument suivant.

BIBLIOGRAPHIE

Bureau of Labor Statistics, « Changes in the Composition of Labor for the BLS Multifactor Productivity Measures, 1999 », U.S. Bureau of Labor Statistics, 1999a; ce texte peut être téléchargé à l'adresse : http://stats.bls.gov/mprlabor.htm.

_____, « Revisions to Capital Inputs for the BLS Multifactor Productivity Measures », U.S. Bureau of Labor Statistics, 1999b; ce texte peut être téléchargé à l'adresse : http://stats.bls.gov/mprcaptl.htm.

Diewert, W. E. et D. A. Lawrence, *Progress in Measuring the Price and Quantity of Capital*, Discussion Paper 99-17, Département d'économique, Université de la Colombie-Britannique, 1999.

Fortin, P., *The Canadian Standard of Living: Is There a Way Up?* Institut C.D. Howe, Toronto, octobre 1999; ce document peut être téléchargé à l'adresse www.cdhowe.org.

Gordon, R. J., *Has the "New Economy" Rendered the Productivity Slowdown Obsolete?*, Document de travail, Département d'économique, Université Northwestern, Evanston (Ill.), 1999.

Koumanakos, P., R. Landry, K. Huang et S. Wood, *Canadian Net Capital Stock Estimates and Depreciation Profiles: A Comparison Between the Existing Series and a Test Series Using the US (BEA) Methodology*, Document de travail, Division des investissements et du stock de capital, Statistique Canada, 30 septembre 1999.

Rymes, Thomas. K., *On Concepts of Capital and Technological Change*, Cambridge University Press, Cambridge (R.-U.), 1971.

Wells, J.S., J. Baldwin et J.-P. Maynard, « Productivity Growth in Canada and the United States », *L'observateur économique canadien*, Statistique Canada, septembre 1999.

PUBLICATIONS DE RECHERCHE D'INDUSTRIE CANADA

COLLECTION DOCUMENTS DE TRAVAIL

N° 1 **L'intégration économique de l'Amérique du Nord : les tendances de l'investissement étranger direct et les 1 000 entreprises les plus grandes**, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment John Knubley, Marc Legault et P. Someshwar Rao, Industrie Canada, 1994.

N° 2 **Les multinationales canadiennes : analyse de leurs activités et résultats**, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment P. Someshwar Rao, Marc Legault et Ashfaq Ahmad, Industrie Canada, 1994.

N° 3 **Débordements transfrontaliers de R-D entre les industries du Canada et des États-Unis**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1994.

N° 4 **L'impact économique des activités de fusion et d'acquisition sur les entreprises**, Gilles Mcdougall, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1995.

N° 5 **La transition de l'université au monde du travail : analyse du cheminement de diplômés récents**, Ross Finnie, École d'administration publique, Université Carleton et Statistique Canada, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 6 **La mesure du coût d'observation lié aux dépenses fiscales : les stimulants à la recherche-développement**, Sally Gunz et Alan Macnaughton, Université de Waterloo, et Karen Wensley, Ernst & Young, Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.

N° 7 **Les structures de régie, la prise de décision et le rendement des entreprises en Amérique du Nord**, P. Someshwar Rao et Clifton R. Lee-Sing, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.

N° 8 **L'investissement étranger direct et l'intégration économique de la zone APEC**, Ashfaq Ahmad, P. Someshwar Rao et Colleen Barnes, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.

N° 9 **Les stratégies de mandat mondial des filiales canadiennes**, Julian Birkinshaw, Institute of International Business, Stockholm School of Economics, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.

N° 10 **R-D et croissance de la productivité dans le secteur manufacturier et l'industrie du matériel de communications au Canada**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.

N° 11 **Évolution à long terme de la convergence régionale au Canada**, Serge Coulombe, Département de sciences économiques, Université d'Ottawa, et Frank C. Lee, Industrie Canada, 1996.

N° 12 **Les répercussions de la technologie et des importations sur l'emploi et les salaires au Canada**, Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.

N° 13 **La formation d'alliances stratégiques dans les industries canadiennes : une analyse microéconomique**, Sunder Magun, Applied International Economics, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.

N° 14 **Performance de l'emploi dans l'économie du savoir**, Surendra Gera, Industrie Canada, et Philippe Massé, Développement des ressources humaines Canada, 1996.

N° 15 **L'économie du savoir et l'évolution de la production industrielle**, Surendra Gera, Industrie Canada, et Kurt Mang, ministère des Finances, 1997.

N° 16 **Stratégies commerciales des PME et des grandes entreprises au Canada**, Gilles Mcdougall et David Swimmer, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1997.

N° 17 **Incidence sur l'économie mondiale des réformes en matière d'investissement étranger et de commerce mises en œuvre en Chine**, Winnie Lam, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1997.

N° 18 **Les disparités régionales au Canada : diagnostic, tendances et leçons pour la politique économique**, Serge Coulombe, Département de sciences économiques, Université d'Ottawa, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.

N° 19 **Retombées de la R-D entre industries et en provenance des États-Unis, production industrielle et croissance de la productivité au Canada**, Jeffrey I. Bernstein, Université Carleton et National Bureau of Economic Research, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 20 **Technologie de l'information et croissance de la productivité du travail : analyse empirique de la situation au Canada et aux États-Unis**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.

N° 21 **Progrès technique incorporé au capital et ralentissement de la croissance de la productivité au Canada**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.

N° 23 **La restructuration de l'industrie canadienne : analyse micro-économique**, Sunder Magun, Applied International Economics, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 24 **Les politiques du gouvernement canadien à l'égard de l'investissement étranger direct au Canada**, Steven Globerman, Université Simon Fraser et Université Western Washington, et Daniel Shapiro, Université Simon Fraser, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 25 **Une évaluation structuraliste des politiques technologiques – Pertinence du modèle schumpétérien**, Richard G. Lipsey et Kenneth Carlaw, Université Simon Fraser, avec la collaboration de Davit D. Akman, chercheur associé, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 26 **Commerce intrasociété des entreprises transnationales étrangères au Canada**, Richard A. Cameron, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.

N° 27 **La hausse récente des demandes de brevets et la performance des principaux pays industrialisés sur le plan de l'innovation – Tendances et explications**, Mohammed Rafiquzzaman et Lori Whewell, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1998.

N° 28 **Technologie et demande de compétences : une analyse au niveau de l'industrie**, Surendra Gera et Wulong Gu, Industrie Canada, et Zhengxi Lin, Statistique Canada, 1999.

N° 29 **L'écart de productivité entre les entreprises canadiennes et américaines**, Frank C. Lee et Jianmin Tang, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1999.

N° 30 **Investissement étranger direct et croissance de la productivité : l'expérience du Canada comme pays d'accueil**, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1999.

N° 31 **Les entreprises manufacturières sous contrôle canadien sont-elles moins productives que leurs concurrentes sous contrôle étranger?** Someshwar Rao et Jianmin Tang, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 2000.

N° 32 **Le paradoxe canado-américain de la croissance de la productivité**, Serge Coulombe, Département de sciences économiques, Université d'Ottawa, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 2000.

COLLECTION DOCUMENTS DE DISCUSSION

N° 1 **Les multinationales comme agents du changement : définition d'une nouvelle politique canadienne en matière d'investissement étranger direct**, Lorraine Eden, Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1994.

N° 2 **Le changement technologique et les institutions économiques internationales**, Sylvia Ostry, Centre for International Studies, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 3 **La régie des sociétés au Canada et les choix sur le plan des politiques**, Ronald J. Daniels, Faculté de droit, Université de Toronto, et Randall Morck, Faculté d'administration des affaires, Université de l'Alberta, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.

N° 4 **L'investissement étranger direct et les politiques d'encadrement du marché : réduire les frictions dans les politiques axées sur la concurrence et la propriété intellectuelle au sein de l'APEC**, Ronald Hirshhorn, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1996.

N° 5 **La recherche d'Industrie Canada sur l'investissement étranger : enseignements et incidence sur les politiques**, Ronald Hirshhorn, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.

N° 6 **Rivalité sur les marchés internationaux et nouveaux enjeux pour l'Organisation mondiale du commerce**, Edward M. Graham, Institute for International Economics, Washington (D.C.), dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 7 **Conséquences des restrictions à la propriété étrangère pour l'économie canadienne – Une analyse sectorielle,** Steven Globerman, Université Western Washington, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

N° 8 **Les déterminants de la croissance de la productivité canadienne : enjeux et perspectives**, Richard G. Harris, Université Simon Fraser et Institut canadien des recherches avancées, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

N° 9 **Le Canada manque-t-il le « bateau technologique »? Examen des données sur les brevets,** Manuel Trajtenberg, Université de Tel-Aviv, National Bureau of Economic Research et Institut canadien des recherches avancées, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 2000.

COLLECTION DOCUMENTS HORS SÉRIE

N° 1 **Obstacles officiels et officieux à l'investissement dans les pays du G-7 : analyse par pays**, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes, John Knubley, Rosemary D. MacDonald et Christopher Wilkie, Industrie Canada, 1994.

Obstacles officiels et officieux à l'investissement dans les pays du G-7 : résumé et conclusions, personnel de la Direction de l'analyse de la politique micro-économique, notamment Ashfaq Ahmad, Colleen Barnes et John Knubley, Industrie Canada, 1994.

N° 2 **Les initiatives d'expansion commerciale dans les filiales de multinationales au Canada**, Julian Birkinshaw, Université Western Ontario, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 3 **Le rôle des consortiums de R-D dans le développement de la technologie**, Vinod Kumar, Research Centre for Technology Management, Université Carleton, et Sunder Magun, Centre de droit et de politique commerciale, Université d'Ottawa et Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 4 **Écarts hommes/femmes dans les programmes universitaires**, Sid Gilbert, Université de Guelph, et Alan Pomfret, King's College, Université Western Ontario, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 5 **La compétitivité : notions et mesures**, Donald G. McFetridge, Département d'économique, Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 6 **Aspects institutionnels des stimulants fiscaux à la R-D : le crédit d'impôt à la RS&DE**, G. Bruce Doern, École d'administration publique, Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 7 **La politique de concurrence en tant que dimension de la politique économique : une analyse comparative**, Robert D. Anderson et S. Dev Khosla, Direction de l'économique et des affaires internationales, Bureau de la politique de concurrence, Industrie Canada, 1995.

N° 8 **Mécanismes et pratiques d'évaluation des répercussions sociales et culturelles des sciences et de la technologie**, Liora Salter, Osgoode Hall Law School, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 9 **Sciences et technologie : perspectives sur les politiques publiques**, Donald G. McFetridge, Département d'économique, Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 10 **Innovation endogène et croissance : conséquences du point de vue canadien**, Pierre Fortin, Université du Québec à Montréal et Institut canadien des recherches avancées, et Elhanan Helpman, Université de Tel-Aviv et Institut canadien des recherches avancées, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 11 **Les rapports université-industrie en sciences et technologie**, Jérôme Doutriaux, Université d'Ottawa, et Margaret Barker, Meg Barker Consulting, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 12 **Technologie et économie : examen de certaines relations critiques**, Michael Gibbons, Université de Sussex, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1995.

N° 13 **Le perfectionnement des compétences des cadres au Canada**, Keith Newton, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1995.

N° 14 **Le facteur humain dans le rendement des entreprises : stratégies de gestion axées sur la productivité et la compétitivité dans l'économie du savoir**, Keith Newton, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.

N° 15 **Les charges sociales et l'emploi : un examen de la documentation**, Joni Baran, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1996.

N° 16 **Le développement durable : concepts, mesures et déficiences des marchés et des politiques au niveau de l'économie ouverte, de l'industrie et de l'entreprise**, Philippe Crabbé, Institut de recherche sur l'environnement et l'économie, Université d'Ottawa, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.

N° 17 **La mesure du développement durable : étude des pratiques en vigueur**, Peter Hardi et Stephan Barg, avec la collaboration de Tony Hodge et Laszlo Pinter, Institut international du développement durable, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.

N° 18 **Réduction des obstacles réglementaires au commerce : leçons à tirer de l'expérience européenne pour le Canada**, Ramesh Chaitoo et Michael Hart, Centre de droit et de politique commerciale, Université Carleton, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.

N° 19 **Analyse des mécanismes de règlement des différends commerciaux internationaux et conséquences pour l'Accord canadien sur le commerce intérieur**, E. Wayne Clendenning et Robert J. Clendenning, E. Wayne Clendenning & Associates Inc., dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1997.

N° 20 **Les entreprises autochtones : caractéristiques et stratégies de croissance**, David Caldwell et Pamela Hunt, Centre de conseils en gestion, dans le cadre d'un contrat avec Entreprise autochtone Canada, Industrie Canada, 1998.

N° 21 **La recherche universitaire et la commercialisation de la propriété intellectuelle au Canada**, Wulong Gu et Lori Whewell, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 1999.

N° 22 **La comparaison des niveaux de vie au Canada et aux États-Unis – Une perspective régionale**, Raynald Létourneau et Martine Lajoie, Direction de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, 2000.

N° 23 **Liens entre changement technologique et croissance de la productivité**, Steven Globerman, Université Western Washington, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 2000.

COLLECTION LE CANADA AU 21e SIÈCLE

N° 1 **Tendances mondiales : 1980-2015 et au delà**, J. Bradford DeLong, Université de la Californie, Berkeley, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 2 **Libéralisation étendue axée sur les aspects fondamentaux : un cadre pour la politique commerciale canadienne**, Randy Wigle, Université Wilfrid Laurier, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 3 **L'intégration économique de l'Amérique du Nord : les 25 dernières années et les 25 prochaines années**, Gary C. Hufbauer et Jeffrey J. Schott, Institute for International Economics, Washington (D.C.), dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 4 **Les tendances démographiques au Canada, 1996-2006 : les répercussions sur les secteurs public et privé**, David K. Foot, Richard A. Loreto et Thomas W. McCormack, Madison Avenue Demographics Group, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 5 **Investissement : les défis à relever au Canada**, Ronald P. M. Giammarino, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 6 **Visualiser le 21e siècle – Investissements en infrastructure pour la croissance économique, le bien-être et le mieux-être des Canadiens**, Christian DeBresson, Université du Québec à Montréal, et Stéphanie Barker, Université de Montréal, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 7 **Les conséquences du changement technologique pour les politiques de main-d'œuvre**, Julian R. Betts, Université de la Californie à San Diego, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 8 **L'économie et l'environnement : l'expérience récente du Canada et les perspectives d'avenir**, Brian R. Copeland, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 9 **Réactions individuelles à l'évolution du marché du travail au Canada**, Paul Beaudry et David A. Green, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 10 **La réaction des entreprises – L'innovation à l'ère de l'information**, Randall Morck, Université de l'Alberta, et Bernard Yeung, Université du Michigan, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

N° 11 **Institutions et croissance – Les politiques-cadres en tant qu'instrument de compétitivité**, Ronald J. Daniels, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1998.

COLLECTION PERSPECTIVES SUR LE LIBRE-ÉCHANGE NORD-AMÉRICAIN

N° 1 **La fabrication dans les pays de petite taille peut-elle survivre à la libéralisation du commerce? L'expérience de l'Accord de libre-échange Canada-États-Unis**, Keith Head et John Ries, Université de la Colombie-Britannique, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

N° 2 **Modélisation des liens entre le commerce et l'investissement étranger direct au Canada**, Walid Hejazi et A. Edward Safarian, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

N° 3 **Libéralisation des échanges et migration de travailleurs qualifiés**, Steven Globerman, Université Western Washington et Université Simon Fraser, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

N° 4 **Évolution du profil sectoriel et professionnel du commerce international du Canada**, Peter Dungan et Steve Murphy, Institute for Policy Analysis, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

N° 5 **Incidence de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis sur le commerce interprovincial**, John F. Helliwell, Université de la Colombie-Britannique, Frank C. Lee, Industrie Canada, et Hans Messinger, Statistique Canada, 1999.

N° 6 **L'essentiel sur l'accord de libre-échange Canada-États-Unis,** Daniel Trefler, Université de Toronto, dans le cadre d'un contrat avec Industrie Canada, 1999.

PUBLICATIONS CONJOINTES

Capital Budgeting in the Public Sector, en collaboration avec le John Deutsch Institute, sous la direction de Jack Mintz et Ross S. Preston, 1994.

Infrastructure and Competitiveness, en collaboration avec le John Deutsch Institute, sous la direction de Jack Mintz et Ross S. Preston, 1994.

Getting the Green Light: Environmental Regulation and Investment in Canada, en collaboration avec l'Institut C.D. Howe, sous la direction de Jamie Benidickson, G. Bruce Doern et Nancy Olewiler, 1994.

Pour obtenir des exemplaires de l'un des documents publiés dans le cadre du Programme des publications de recherche d'Industrie Canada, veuillez communiquer avec le :

Responsable des publications
Analyse de la politique micro-économique
Industrie Canada
5e étage, tour Ouest
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Tél. : (613) 952-5704
Fax : (613) 991-1261
Courriel : mepa.apme@ic.gc.ca